REV. 1.0
04. Okt. 2006

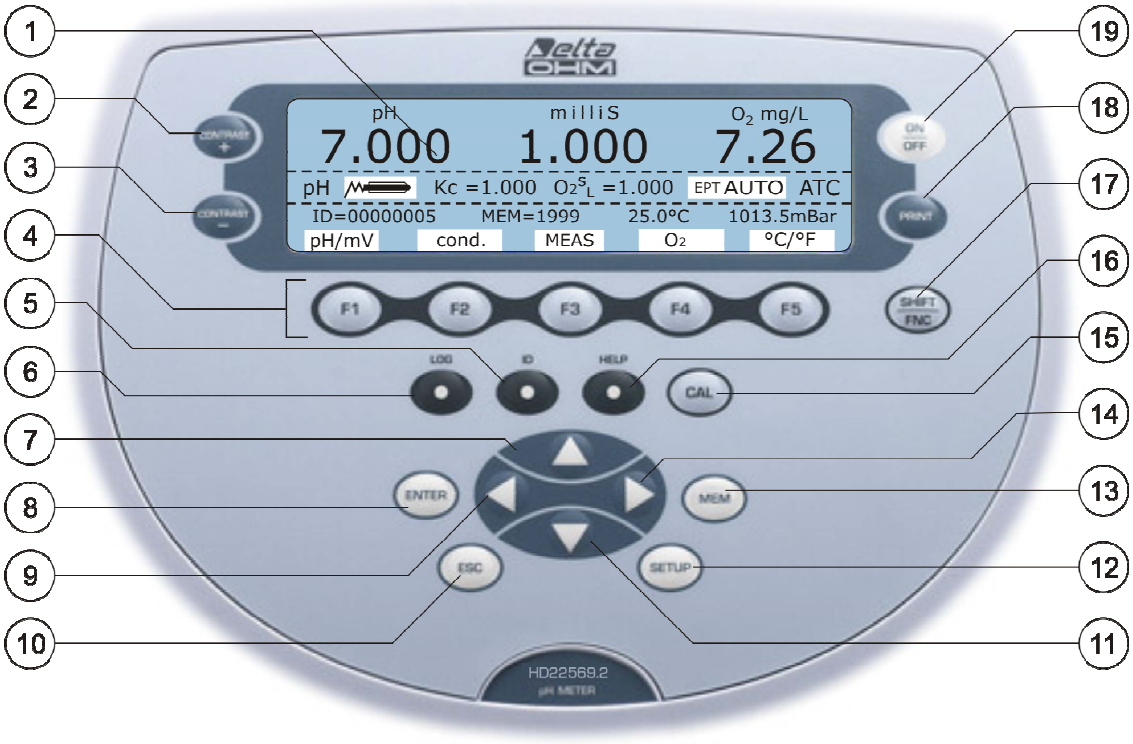
HD2259.2

HD22569.2

D

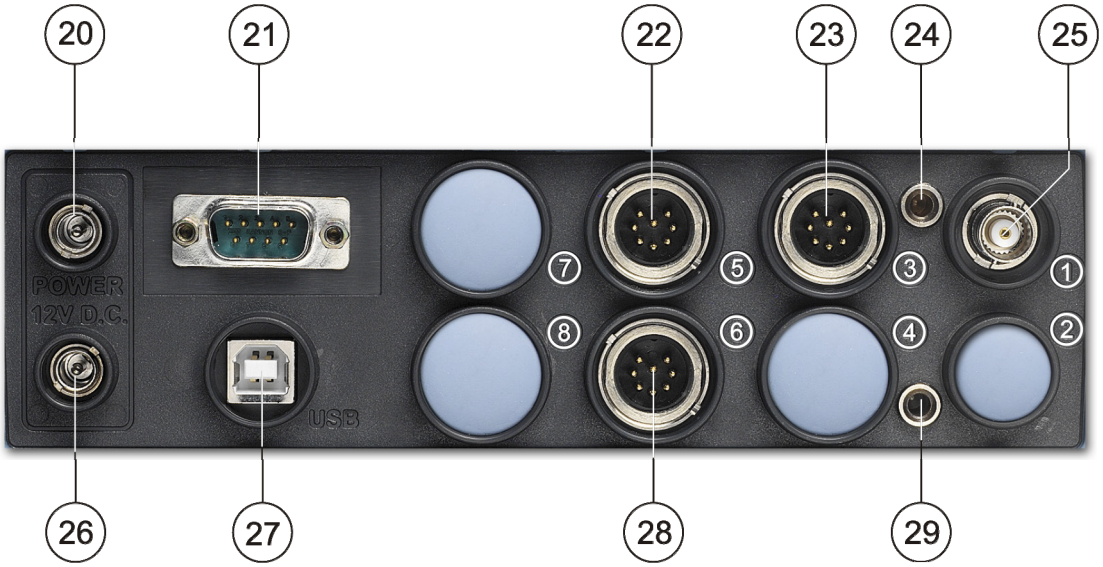
Das Qualitätsniveau unserer Geräte ist das Ergebnis ständiger Forschung und Weiterentwicklung des Produkts selbst. Das kann zur Folge haben, dass die im Benutzerhandbuch angeführten Daten sich von denen Ihres erworbenen Gerätes unterscheiden. Nicht völlig vermeidbar sind nicht aktualisierte Angaben im Benutzerhandbuch. Wir möchten uns dafür entschuldigen.
Die in diesem Benutzerhandbuch enthaltenen technischen Daten, Abbildungen und Beschreibungen können rechtlich nicht geltend gemacht werden. Wir behalten uns das Recht vor, ohne vorherige Mitteilung Änderungen und Berichtigungen vorzunehmen.

HD2259.2 pH – Gelöster Sauerstoff – Temperatur
HD22569.2 pH – Leitfähigkeit – Gelöster Sauerstoff – Temperatur



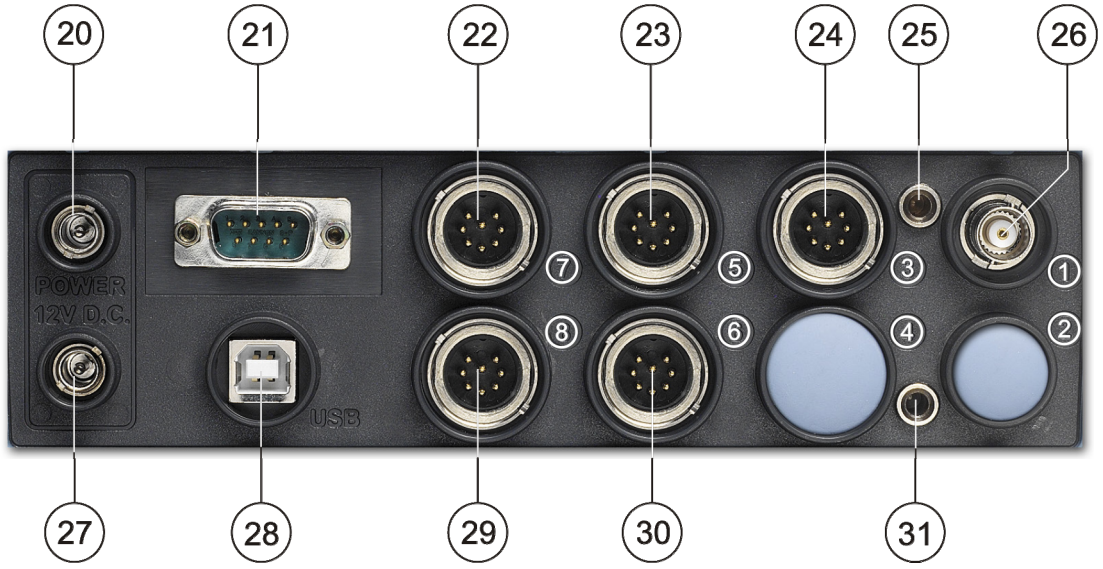
1. LCD-Display
2. Taste **CONTRAST+** Displaykontrast erhöhen
3. Taste **CONTRAST-** Displaykontrast reduzieren
4. Funktionstasten **F1**, …, **F5**
5. Taste **ID** - ID-Nummer der zu prüfenden Messprobe einstellen
6. Taste **LOG** - Datenspeicherung im Gerätespeicher starten/stoppen
7. Taste ▲ - aktuellen Wert erhöhen (im Menü)
8. Taste **ENTER -** aktuelle Auswahl bestätigen (im Menü) Datum und die Uhrzeit an anzeigen (Messmodus)
9. Taste ◀ - Cursor nach links verschieben (im Menü)
10. Taste **ESC -** aktuelle Einstellung ohne Änderungen rückgängig machen (im Menü)
11. Taste ▼ - aktuellen Wert reduzieren (im Menü)
12. Taste **SETUP -** Zugriff auf das Menü
13. Taste **MEM -** die auf dem Display angezeigten Werte speichern
14. Taste ▶ - Cursor nach rechts verschieben (im Menü)
15. Taste **CAL -** Kalibriervorgang der pH-Elektrode der Sonde zur Messung der Leitfähigkeit oder des gelösten Sauerstoffs starten.
16. Taste **HELP -** Beschreibung der wichtigsten Gerätefunktionen auf dem Display anzeigen
17. Taste **SHIFT/FNC** - sekundäre Funktionen in Bezug auf die Tasten F1,…, F5 aktivieren.
18. Taste **PRINT** - die auf dem Display angezeigten Werte ausdrucken (über die serielle RS232C-Schnittstelle oder den USB-Port)
19. Taste **ON-OFF -** Gerät ein- und ausschalten.

Steckverbinder HD2259.2: pH – Gelöster Sauerstoff - Temperatur



20. Anschluss der Stromversorgung 12V DC für Steckverbinder (∅ 5,5 mm – 2,1 mm). Pluspol: Mitte.
21. Serielle RS232C-Schnittstelle, 9-poliger-SUB-D-Stecker.
22. 8-poliger Stecker DIN 45326, Eingang für Temperatursonden Pt100 mit SICRAM-MODUL, Sonden des Typs Pt100 (4-drahtig, direkt), Sonden des Typs Pt1000 (2-drahtig, direkt) ⑤
23. 8-poliger Stecker DIN 45326, für kombinierte Elektrode pH/mV/Temperatur mit SICRAM-Modul ③.
24. Standardbuchse (∅ 4 mm) für Bezugselektrode pH/ISE.
25. BNC-Stecker für Elektrode pH/mV ①.
26. Ausgang Hilfsversorgung 12V DC/200mA (max.) für Rührgerät (∅ 5,5 mm – 2,1 mm).
27. USB 2.0-Stecker – Typ B.
28. 8-poliger Stecker DIN 45326, Eingang für Kombisonden zur Messung des gelösten Sauerstoffs und der Temperatur ⑥.
29. Nicht verwendeter Eingang.

Steckverbinder HD22569.2: pH – Leitfähigkeit – Gelöster Sauerstoff – Temperatur



20. Anschluss der Stromversorgung 12V DC für Steckverbinder (∅ 5,5 mm – 2,1 mm). Pluspol: Mitte.
21. Serielle RS232C-Schnittstelle, 9-poliger-SUB-D-Stecker.
22. 8-poliger Stecker DIN 45326, Eingang für Kombisonden zur Messung der Leitfähigkeit und Temperatur (2 oder 4 Ringe) **mit** SICRAM-Modul ⑦.
23. 8-poliger Stecker DIN 45326, Eingang für Temperatursonden Pt100 mit SICRAM-Modul, Sonden des Typs Pt100 (4-drahtig, direkt), Sonden des Typs Pt1000 (2-drahtig, direkt) ⑤
24. 8-poliger Stecker DIN 45326, für kombinierte Elektrode pH/mV/Temperatur mit SICRAM-Modul ③.
25. Standardbuchse (∅ 4 mm) für Bezugselektrode pH/ISE.
26. BNC-Stecker für Elektrode pH/mV ①.
27. Ausgang Hilfsversorgung 12 V DC/200 mA für Rührgerät (∅ 5,5 mm – 2,1 mm).
28. USB 2.0-Stecker – Typ B.
29. 8-poliger Stecker DIN 45326, Eingang für Kombisonden zur Messung der Leitfähigkeit und Temperatur (2 oder 4 Ringe) **ohne** SICRAM-Modul ⑧.
30. 8-poliger Stecker DIN 45326, Eingang für Kombisonden zur Messung des gelösten Sauerstoffs und der Temperatur ⑥.
31. Nicht verwendeter Eingang.

Einleitung

Die Laborgeräte HD2259.2 und HD2569.2 zur Messung elektrochemischer Größen (pH, Leitfähigkeit, gelöster Sauerstoff und Temperatur) verfügen über einen großen LCD-Display mit Hintergrundbeleuchtung.

Das Gerät HD2259.2 misst folgende Werte: pH, mV, Redoxpotential ORP (mit pH- und Redoxelektroden, Elektroden mit separatem Bezugswert oder Kombisonden pH/Temperatur mit SICRAM-Modul); Anteil des in Flüssigkeiten gelösten Sauerstoffs (in mg/l); den Sättigungsindex (in %) und die Temperatur (polarographische Kombisonden SICRAM mit zwei oder drei Elektroden und integriertem Temperatursensor).

Das Gerät **HD22569.2** misst folgende Werte: **pH**, **mV**, **Redoxpotential** ORP (mit pH- und Redoxelektroden, Elektroden mit separatem Bezugswert oder Kombisonden pH/Temperatur mit SICRAM-Modul); **Leitfähigkeit, Widerstand** in Flüssigkeiten, **Anteil der gelösten Stoffe (**TDS**)** und **Salzgehalt** (Kombisonden Leitfähigkeit/Temperatur mit 2 oder vier Ringen, Direkteingang oder SICRAM-Modul); **Anteil des** in Flüssigkeiten **gelösten Sauerstoffs** (in mg/l), **Sättigungsindex** (in %) und Temperatur (polarographische Kombisonden SICRAM mit zwei oder drei Elektroden und integriertem Temperatursensor).
Die Geräte verfügen über einen Eingang für Tauch-, Einstech- oder Kontaktsonden zur Messung der **Temperatur** (Sensor Pt100 oder Pt1000).

- Die Kalibrierung der pH-Elektrode kann an einem oder wahlweise an bis zu fünf Punkten ausgeführt werden. Die Kalibriersequenz wird in einem Verzeichnis mit 13 Puffern festgelegt. Die Temperaturkompensation kann manuell oder automatisch vorgenommen werden.
- Die Kalibrierung der Leitfähigkeitssonde kann automatisch erfolgen, wobei die Pufferlösungen mit Standardwerten automatisch erkannt werden: 147 µS/cm, 1413 µS/cm, 12880 µS/cm oder 111800 µS/cm – bei anderen Werten hingegen manuell eingegeben werden können.
- Die prompte Kalibrierfunktion der Sonde zur Messung des gelösten Sauerstoffs gewährleistet eine langfristige Präzision der ausgeführten Messungen.
- Die mit SICRAM-Modul ausgestatteten Sonden zur Messung des pH-Werts, der Leitfähigkeit, des gelösten Sauerstoffs und der Temperatur speichern die werkseitigen Kalibrierwerte im jeweiligen Modul.

Die Geräte der Serie HD22… sind **Datenlogger** und speichern bis zu 2000 Messwerte:

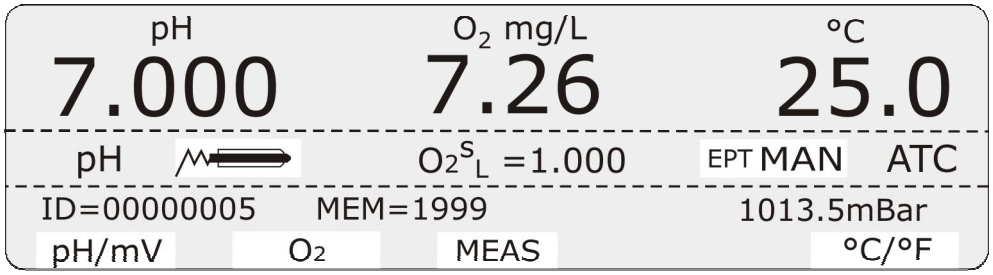
- pH, mV, Anteil des gelösten Sauerstoffs, Sättigungsindex und Temperatur (HD2259.2)
- pH, mV, Leitfähigkeit, Widerstand, TDS, oder Salzgehalt, Anteil des gelösten Sauerstoffes, Sättigungsindex und Temperatur (HD22569.2).

Die erfassten Daten können an einen PC übertragen werden, der über eine serielle RS232C-Schnittstelle oder einen USB 2.0 Port angeschlossenen wird. Alle Speicherparameter können im Menü konfiguriert werden.
Die serielle RS232C-Schnittstelle kann auch für den direkten Ausdruck der Werte über einen 24-Spalten-Drucker verwendet werden (S'print-BT).
Die Geräte verfügen über die Option Bluetooth **HD22BT** zur kabellose Datenübertragung an einen PC (über den USB/Bluetooth-Konverter HD USB.KL1), Drucker (über Bluetooth-Schnittstelle *S'print-BT*) oder PC (über Bluetooth-Eingang).
Die Software **DeltaLog11** ermöglicht die Verwaltung, Konfigurierung und Datenverarbeitung über den PC.

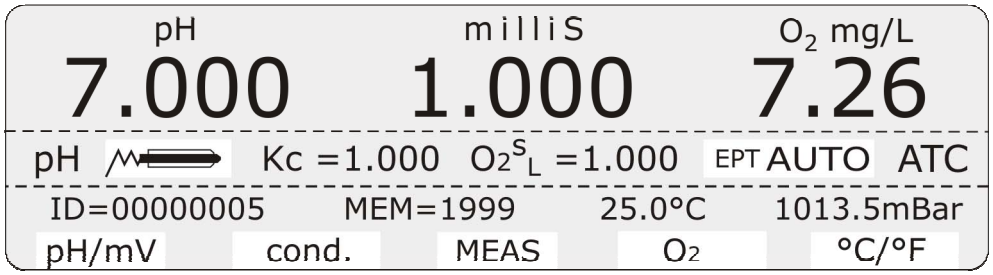
Schutzart der Geräte **IP66.**

Falls nicht anders angegeben, gilt der Inhalt des vorliegenden Benutzerhandbuchs für alle Modelle.

Beschreibung des Displays



HD2259.2

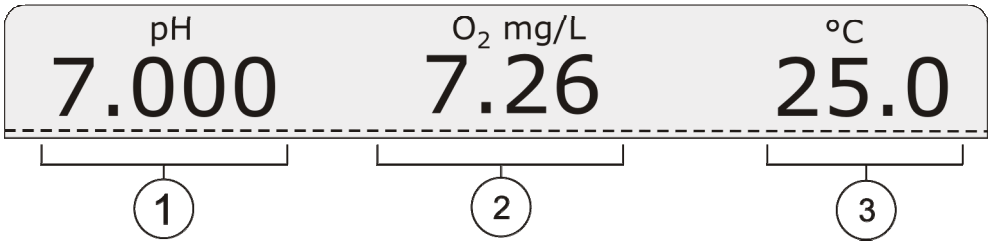


HD22569.2

Bei der Aktivierung des Geräts entspricht das Display den hier dargestellten Abbildungen.
Das Display verfügt über eine Hintergrundbeleuchtung. Der Kontrast wird über die Tasten CONTRAST+ und CONTRAST- eingestellt.

Das Display wird in drei Zeilen gegliedert:

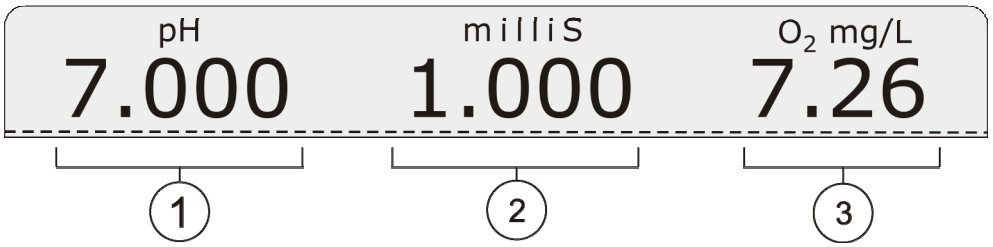
Erste Zeile



HD2259.2

Zeigt an (von links nach rechts):

1. Den pH/mV-Wert (über die an den BNC-Messeingang ① angeschlossene Elektrode) oder den pH/Temperatur-Wert (über die an den Messeingang ③ angeschlossene SICRAM-Sonde.
2. Der Anteil des gelösten Sauerstoffs in mg/l oder den Sättigungsindex in % (über die an den Messeingang ⑥ angeschlossene SICRAM-Sonde).
3. Den Temperaturwert zur Kompensation der Messungen in Bezug auf den pH-Wert und/oder des gelösten Sauerstoffs (siehe Kapitel „Messung der Temperatur“ Seite 41).

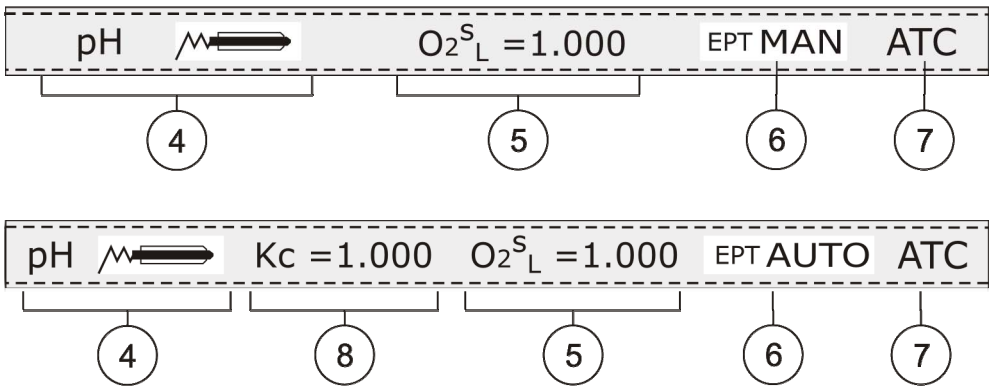


HD22569.2

Zeigt an (von links nach rechts):

1. Den pH/mV-Wert ① (über die an den BNC-Messeingang angeschlossene Elektrode) oder den pH/Temperatur-Wert ③ (über die an den Messeingang angeschlossene SICRAM-Sonde).
2. Die Leitfähigkeit, den Widerstand, den TDS-Wert oder die NaCl-Anteil (über die an den Messeingang angeschlossene Leitfähigkeitssonde **mit SICRAM-Modul** ⑦ oder die direkt an den Messeingang angeschlossene Sonde **ohne SICRAM-Modul** ⑧).
3. Der Anteil des gelösten Sauerstoffs in mg/l oder den Sättigungsindex in % (über die an den Messeingang ⑥ angeschlossene SICRAM-Sonde).

Mittlere Zeile



HD2259.2

HD22569.2

Zeigt an (von links nach rechts):

4. Die Qualität der an die Messeingänge ① oder ③ angeschlossenen pH-Elektrode. Wenn die Anzeige *CAL* blinkt, bedeutet dies, dass die an den pH-Eingang angeschlossene Sonde nicht kalibriert ist. Das Symbol wird von einer Elektrode dargestellt, die sich je nach Effizienz füllt oder leert.
5. Den *Koeffizienten* der Sondenkalibrierung zur Messung des gelösten Sauerstoffs (SLOPE), der zwischen einem Wert von 500 bis 1500 liegen muss. Ein Wert um 1500 zeigt an, dass die Sonde untauglich geworden ist.
6. Das Symbol **EPT** (End PoinT) gibt den Anzeigemodus der Messungen wieder. Die Auswahl des Modus erfolgt durch das Drücken der Funktionstaste **ENDPNT** (Taste **SHIFT/FNC >>** Taste **F4**). Wenn das Symbol EPT blinkt, bedeutet dies, dass die angezeigte Messung aktualisiert wird. Dauerlicht bedeutet hingegen, dass die Messung „eingefroren" ist. Zur Aktivierung eines neuen Messvorgangs die Taste F3 = MEAS drücken.

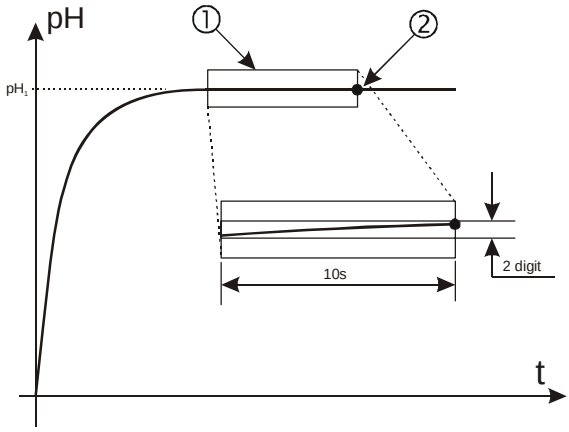
   EPT = **DIR**: Das Gerät arbeitet im Modus **Daueranzeige der Messungen**. In diesem Modus wird die vom Display angezeigte Messung im 1-Sekunden-Takt aktualisiert (Standardmodus).

   EPT = **MAN**: Die vom Display angezeigte Messung wird so lange aktualisiert, bis die Funktionstaste **F3** = MEAS gedrückt wird. Während der Aktualisierung der Messung blinkt das Symbol EPT-MAN kontinuierlich. Zur Aktivierung eines neuen Messvorgangs die Taste MEAS drücken.

   EPT = **TIME**: Die vom Display angezeigte Messung nach einer festgelegten Zeit von 8 Sekunden. Zur Aktivierung eines neuen Messvorgangs die Taste MEAS drücken.

   EPT = **AUTO**: Das Gerät nimmt die Messung vor und prüft deren Stabilität. Nach erfolgtem Vorgang blinkt das Symbol EPT-AUTO nicht mehr. Zur Aktivierung eines neuen Messvorgangs die Taste MEAS drücken.

   Die folgende Abbildung stellt ein Messverfahren mit aktivierter **EPT AUTO** Funktion dar. Nach Einstellung der Funktion EPT = AUTO über die Taste F4 die Elektrode in eine Flüssigkeit tauchen. Zur Aktivierung des Messvorgangs die Taste MEAS drücken: das Symbol EPT blinkt und zeigt somit an, dass die Stabilisierung der Messung läuft. Die Messung bewegt sich während 8 Sekunden in dem durch Punkt 1 angezeigten Stabilitätsbereich. Nach diesem Intervall (Punkt 2) friert das Gerät die Messung ein und zeigt einen stabilen Wert an. Das Symbol EPT AUTO blinkt nicht mehr.
   Zur Aktivierung eines neuen Messvorgangs die Taste MEAS drücken.

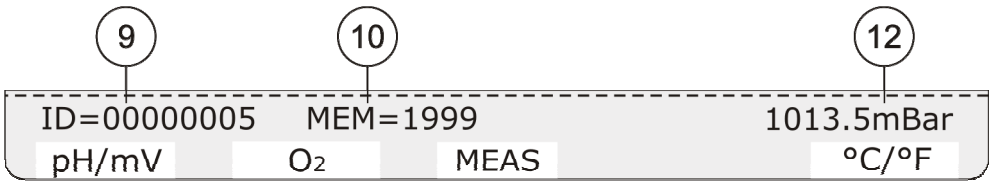


Der als Bezug verwendete Stabilitätsbereich entspricht 2 digit.
Wenn die Speicherung aktiviert wird (Logging), schaltet die Funktion ENDPNT automatisch in den Modus DIR um.

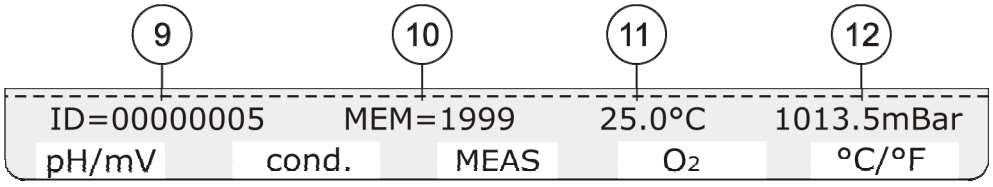
7. ATC oder MTC geben die verwendete Kompensation der Temperatur wieder.
   ATC zeigt den automatischen Kompensationsmodus an: wenn eine Temperatursonde vorhanden ist, erfolgt die Kompensation über die jeweils gemessene Temperatur, anderenfalls kommt die vom Sensor der Kombisonde (falls vorhanden) erfasste Temperatur zum Einsatz. In diesem Fall kann der angezeigte Temperaturwert nicht manuell abgeändert werden.
   MTC zeigt den manuellen Kompensationsmodus an: Es sind keine Temperatursensoren an das Gerät angeschlossen, die für die Kompensation verwendete Temperatur wird über das Tastenfeld eingestellt. Die Taste „F5 – °C/°F“ drücken, um den Wert abzuändern: die Anzeige ③ blinkt. Den gewünschten Wert über die Pfeiltasten (▲ und ▼) einstellen und mit ENTER bestätigen. Das Blinklicht der Anzeige deaktiviert sich. Die auf dem Display angezeigte Temperatur wird für die Kompensation verwendet.
   Wenn keine Temperatursonde vorhanden ist, die Taste „F5=°C/°F“ zwei Mal drücken, um zwischen den Maßeinheiten °C und °F umzuschalten.

8. Den Wert der Zellkonstante der an den Eingang ⑦ oder ⑧ angeschlossenen Leitfähigkeitssonde (Baureihe HD22569.2). Sieht bis zu 4 verschiedene Kalibrierpunkte sowie 4 Berichtigungen des Nennwerts der Zellkonstante vor. **Der angezeigte Wert entspricht dem Wert, der sich auf den Kalibrierpunkt bei 1413 µS/cm bezieht**.

Letzte Zeile



HD2259.2



HD22569.2

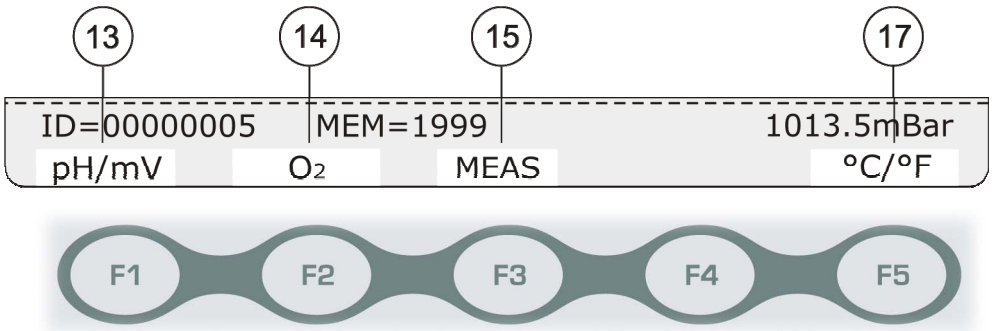
Die unterste Zeile gibt folgende Angaben wieder:

9. **ID-Nummer der Messprobe in der Messphase**: eine progressive Nummer mit automatischer Inkrementierung in Kombination mit den Funktionen PRINT und MEM. Die ID-Nummer wird zusammen mit dem Datum, der Uhrzeit und dem gemessenen Wert beim Ausdruck und den gespeicherten Messproben angezeigt.
   Zur Einstellung der Nummer in Kombination mit der ersten Messprobe, die Taste **ID** in Kombination mit den Pfeiltasten ▼ und ▲ drücken. Danach die gewünschte Nummer auswählen und mit ENTER bestätigen. Die Änderung des Parameters ist dem Verwalter vorbehalten (siehe Seite 21).
   Wenn sich die Option *EPT* im Modus *DIR* befindet (siehe Punkt 6 dieses Kapitels), erhöht sich die **ID-Nummer** beim Drücken der Taste PRINT oder MEM jeweils um eine Einheit.
   Solange die Messung eingefroren ist, kann der Ausdruck beliebig wiederholt werden. Die ID-Nummer der Messprobe wird hierbei nicht erhöht. Auf diese Weise können mehrere Etiketten, die sich auf dieselbe Messung beziehen, mit derselben ID-Nummer ausgedruckt werden.
10. **MEM** gibt die Anzahl der im Gerätespeicher enthaltenen Messproben wieder.
11. Die zur Kompensation folgender Messungen verwendete Temperatur: pH-Wert, Leitfähigkeit und gelöster Sauerstoff (*nur Baureihe HD22569.2*).
12. Der vom internen Druckmesser gemessene Barometerdruck in mbar.

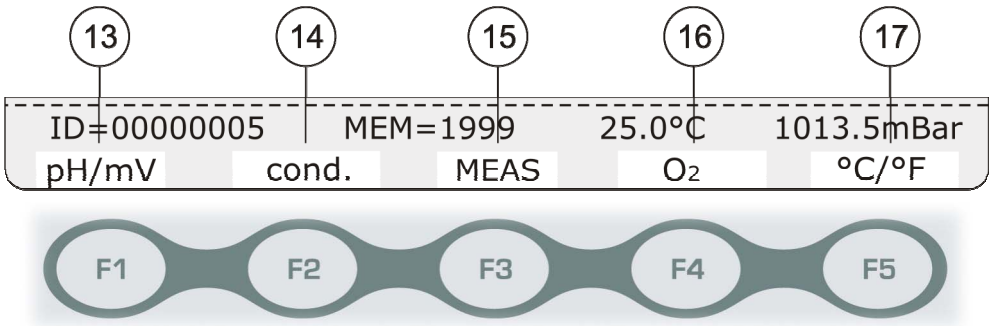
Wenn sich das Gerät im Standardmodus befindet, wird durch Drücken der Taste ENTER das aktuelle Datum (Jahr-Monat-Tag) und die Uhrzeit (Stunden-Minuten-Sekunden) auf der dritten Zeile des Displays eingeblendet.

Funktionstasten

Die letzte Zeile des Displays ist mit den Funktionstasten **F1**, …, **F5** kombiniert. Beim Einschalten des Geräts entsprechen die Angaben in Bezug auf die Tasten denjenigen der Abbildungen.



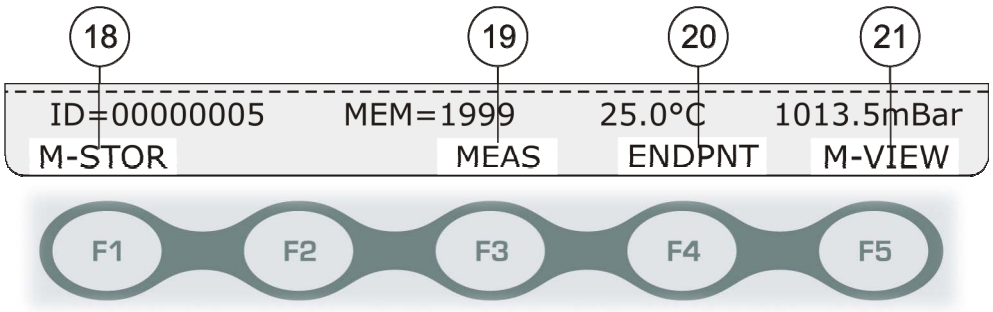
HD2259.2



HD22569.2

13. **F1.** Durch wiederholtes Drücken werden die Maßeinheiten in Bezug auf die an den BNC-Eingang ① angeschlossene Elektrode oder die an den Eingang ③ angeschlossene pH-Sonde SICRAM zwischen folgenden Werten umgeschaltet: pH, mV oder Keine Angabe.
14. **F2** *Baureihe HD2259.2* – Durch wiederholtes Drücken wird die Messung in Bezug auf die an den Eingang ⑥ angeschlossene Sonde SICRAM zwischen folgenden Maßeinheiten umgeschaltet: Anteil des in Flüssigkeiten gelösten Sauerstoffs (in mg/l), Sättigungsindex (in %) oder Keine Angabe (bei nicht angeschlossener Sonde).
    Baureihe HD22569.2 – Durch wiederholtes Drücken wird die Messung in Bezug auf die an den Eingang ⑦ angeschlossene Sonde (SICRAM-Sonde) oder an den Eingang ⑧ angeschlossene Sonde (nicht-SICRAM, direkt) zwischen folgenden Maßeinheiten umgeschaltet: Leitfähigkeit, Widerstand, TDS, NaCl-Anteil oder Keine Angabe.
15. **F3** ermöglicht die Wiederholung der Messung, wenn folgende Vorgänge ausgewählt sind: EPT = AUTO, MAN oder TIME.
16. **F4** *Baureihe HD22569.2* – Durch wiederholtes Drücken wird die Messung in Bezug auf die an den Eingang ⑥ angeschlossene SICRAM-Sonde zwischen folgenden Maßeinheiten umgeschaltet: Anteil des in Flüssigkeiten gelösten Sauerstoffs (in mg/l), Sättigungsindex (in %) oder Keine Angabe (bei nicht angeschlossener Sonde).
17. **F5** = °C/°F: Wenn ein Temperatursensor vorhanden ist, schaltet die Taste zwischen den Maßeinheiten °C und °F um. Wenn kein Temperatursensor und keine Kombisonde mit Temperatursensor vorhanden sind, ermöglicht die Taste die manuelle Einstellung des Temperaturwerts, der zur Kompensation der Temperatur und Auswahl der Maßeinheit (°C oder °F) zur Anwendung kommt. Siehe Punkt 7.

Das Drücken der Taste **SHIFT/FNC** ermöglicht den Zugriff auf die sekundären Funktionen der Funktionstasten F1, …, F5.



18. **F1** = **M-STOR** – Speichert den aktuellen Wert: entspricht der Funktion der Taste MEM.
    Wenn EPT von DIR abweicht (siehe Punkt 6), ist die Speicherung solange deaktiviert, bis sich die Messung stabilisiert hat. Die Anzeige M-STOR wird erst angezeigt, wenn sich die Messung stabilisiert hat.
19. **F3** = **MEAS** ermöglicht die Durchführung oder Wiederholung einer Messung, wenn folgende Vorgänge ausgewählt sind: EPT = AUTO, MAN oder TIME (siehe Punkt 6).
20. **F4 = ENDPNT** legt die Aktualisierung der auf dem Display wiedergegebenen Messung fest (siehe Punkt 6).
21. **F5** = **M-VIEW** zeigt die gespeicherten Werte an oder bewirkt die Löschung des Speicherinhalts (siehe Details Seite 56).

Beschreibung des Tastenfelds

Nachfolgend werden die Funktionen jeder einzelnen Taste ausführlich beschrieben.

Taste ON-OFF

Das Ein- und Ausschalten des Gerätes erfolgt über die Taste ON/OFF. **Die Taste mindestens zwei Sekunden lang gedrückt halten.** Beim Einschalten wird ein Selbsttest durchgeführt, der die an die Eingänge angeschlossenen Sonden erfasst. **Da die Erfassung der Sonden und der Kalibrierwerte beim Einschalten des Geräts erfolgt, sind diese bei deaktiviertem Gerät anzuschließen. Wenn eine Sonde an ein eingeschaltetes Gerät angeschlossen wird, muss dieses aus- und dann wieder eingeschaltet werden.**
Nach dem Einschaltvorgang schaltet das Gerät auf die Standardmessung um.
Nach dem Ausschalten des Geräts einige Sekunden warten, bevor es wieder eingeschaltet wird, damit der Deaktivierungszyklus vervollständigt werden kann.

Taste PRINT

Sendet den auf dem Display angezeigten Wert an die serielle RS232C-Schnittstelle oder den USB-Ausgang.
Wenn EPT = DIR, wird die **ID-Nummer** um eine Einheit erhöht (siehe Seite 10).
Die Baudrate einstellen, bevor die Kommunikation über die serielle RS232-Schnittstelle aufgebaut wird. Hierzu den Menüpunkt „*Systemparameter >> RS232-Geschwindigkeit (Baudrate)* auswählen und mit den Pfeiltasten ▲ und ▼ den maximalen Wert (entspricht 115200 Baud) festlegen. Mit ENTER bestätigen.
Durch die Erfassung des eingestellten Werts stellt die PC-Software DeltaLog11 den Baudrate-Wert während der Verbindung automatisch ein. Wenn ein anderes Kommunikationsprogramm als Delta-Log11 verwendet wird, sicherstellen, dass die Baudrate des Geräts und des PCs einen identischen Wert aufweisen. Die Kommunikation kann sonst nicht aufgebaut werden.
Wenn das Gerät direkt mit einem seriellen Drucker verbunden ist, die für den Drucker empfohlene Baudrate einstellen (siehe Details Seite 57).

Taste CONTRAST +

Diese Taste erhöht den Displaykontrast.

Taste CONTRAST -

Diese Taste reduziert den Displaykontrast.

Funktionstasten F1, …, F5

Die Funktionen der Tasten F1, …, F5 werden durch die Anzeige festgelegt, die für jede einzelne auf der letzten Zeile des Displays eingeblendet wird. Die detaillierten Informationen der Tasten finden Sie auf Seite 11.

Taste SHIFT/FNC

Die Tasten F1…F5 erfüllen zwei Funktionen: eine primäre und eine sekundäre Funktion. Das Drücken der Taste SHIFT/FNC ermöglicht den Zugriff auf eine der beiden Funktionen.

Taste LOG:

Startet und stoppt die Speicherung (Data Logging) eines im Gerätespeicher zu speichernden Datenblocks. Die Abfolge der Datenspeicherung wird über den Menüparameter „Systemparameter >> Speicheroptionen >> Speicherintervall auswählen" festgelegt. Die zwischen dem Start und Stopp gespeicherten Daten stellen einen Datenblock dar.
Bei aktivierter Speicherfunktion zeigt das Display folgende Meldung an: „*NOW LOGGING!"*.
Bei jeder Speicherung erhöht sich die ID-Nummer und der Zähler MEM um eine Einheit (siehe Seite 10).
Die Taste LOG drücken, um den Logging-Vorgang abzuschließen (siehe Kapitel „Speicherung" Seite 56).

Taste ID

Diese Taste ermöglicht das Einfügen des Werts der ersten ID-Messprobe in Kombination mit dem Druckmodus PRINT. Mit den Pfeiltasten ◂ und ▸ die zu ändernde Ziffer auswählen und den gewünschten Wert über die Pfeiltasten ▴ und ▾ einstellen. Die weiteren Ziffern auf dieselbe Weise einstellen und am Ende mit ENTER bestätigen. Die Details der Funktion ID finden Sie auf Seite 10. Die Änderung des Parameters ist dem Verwalter vorbehalten (siehe Seite 21).

Taste HELP

Zeigt eine kurze Anleitung in Bezug auf die Hauptfunktionen des Geräts an. Die Taste ESC drücken, um zum Messmodus zurückzukehren. Die Taste ENTER dient zur Navigation innerhalb der Funktion HELP.

Taste CAL

Startet den Kalibriervorgang der pH-Elektroden, der Sonde zur Messung der Leitfähigkeit oder des gelösten Sauerstoffs (siehe Kapitel „Kalibrierung“ auf Seite 38).

Taste ENTER

Bestätigt im Menü den aktuellen Parameter.
Wenn sich das Gerät im Messmodus befindet, wird über die Taste ENTER das aktuelle Datum und die Uhrzeit kurz auf der mittleren Zeile eingeblendet.

Taste ESC

Löscht oder macht im Menü die aktuelle Einstellung rückgängig.

Taste MEM

Speichert die auf dem Display angezeigten Werte.
Diese Werte beziehen sich auf folgende Messungen:

- pH, mV, Anteil des gelösten Sauerstoffs, Sättigungsindex und Temperatur (HD2259.2);
- pH, mV, Leitfähigkeit, Widerstand, TDS, NaCl, Anteil des gelösten Sauerstoffes, Sättigungsindex und Temperatur (HD22569.2).

Die Maßeinheiten entsprechen denjenigen, die im Moment der Speicherung festgelegt sind (Funktionstasten F1 und F2 für Baureihe HD2259.2 – F1, F2 und F3 für HD22569.2). Weitere Details finden Sie im Kapitel „Speicherung“ auf Seite 56.

Taste SETUP

Diese Taste ermöglicht den Zugriff auf das Gerätemenü (siehe Seite 15).

Beschreibung des Menüs

Der Zugriff auf die Hauptseite des Gerätemenüs erfolgt über die Taste SETUP. Mit den Pfeiltasten ▲ und ▼ können die einzelnen Menüpunkte ausgewählt werden.
ENTER ermöglicht den Zugriff auf den festgelegten Menüpunkt. Die Pfeiltasten ▲ und ▼ dienen zur Navigation in den Untermenüs und zur Änderung der einzelnen Parameter. Den gewünschten Parameter mit ENTER bestätigen. Die Taste ESC macht den Vorgang rückgängig. In beiden Fällen kehren Sie zum Ausgangsmenü zurück.
ESC drücken, um vom Untermenü zum Hauptmenü zu gelangen, das Hauptmenü zu verlassen und zum Messmodus zurückzukehren.
Hinweis: Einige Parameter des Menüs können nur abgeändert werden, wenn der Benutzer als „Verwalter" registriert ist (siehe Seite 21).

Festlegung der Sprache

Die Menüpunkte des Untermenüs stehen in 4 Sprachen zur Verfügung: Italienisch, Englisch, Französisch und Spanisch. Zur Auswahl der Sprache SETUP drücken, den Menüpunkt „Sprache / Benutzer / Passwörter" >> „Benutzerregistrierung" mit den Pfeiltasten ▲ und ▼ auswählen und die Sprache über SETUP auswählen. ESC drücken, um zum Messmodus zurückzukehren.

Reihenfolge der Menüpunkte:

1. **„INFORMATIONEN / STATUS / HELP"**
   - 1.1. „*Geräteinformationen*" gibt Aufschluss über das Gerät (Modell, Messungen, Firmware-Version, Seriennummer und Kalibrierdatum).
   - 1.2. „*Gerätestatus*" zeigt den letzten autorisierten Benutzer an sowie den aktuellen Schnittstellentyp und Schnittstellenstatus, den Kompensationsmodus in Bezug auf die Temperatur und den für die Kompensation verwendeten Temperatursensor.
   - 1.3. „*Bezugshandbuch in Kurzfassung*" – eine Online-Schnellhilfe mit den wichtigsten Gerätefunktionen.

2. „**SPRACHE / BENUTZER / PASSWÖRTER**"
   - 2.1. „*Registrierung aktueller Benutzer...*" legt die Sprache des Menüs (Italienisch, Englisch, Französisch oder Spanisch) und/oder den aktuellen Benutzertyp fest (siehe Seite 21).
   - 2.2. „*Benuterpasswort erzeugen / ändern*" ermöglicht die Erzeugung und/oder Änderung des jedem registrierten Benutzer zugeteilten Passworts: Verwalter, Benutzer_1, Benutzer_2 und Benutzer_3 (siehe Seite 21).
   - 2.3. „*Beendigungsmodus Benutzer*" - nach dem Einschalten kann das Gerät:
     A) den Benutzer der vorherigen Sitzung ohne Eingabe des Passworts („Benutzer speichern") vorschlagen oder
     B) die Angabe des Benutzers anfordern, der das Gerät bedienen wird („Benutzer nicht speichern"). In diesem Fall muss der Benutzer beim Einschalten des Geräts festgelegt werden. Wenn dieser nicht „anonym" registriert ist, das entsprechende Passwort eingeben. Die Änderung des Parameters ist dem Verwalter vorbehalten (siehe Seite 21).
   - 2.4. „*Geräteidentifizierung*" ermöglicht die Eingabe eines Geräteerkennungscodes, der beim Ausdruck und in den gespeicherten Daten angegeben wird. Über die Tasten *F1= zurück* und *F4= vorwärts* den Punkt bestimmen, an dem die Zeichen eingefügt werden sollen. Mit den Pfeiltasten ▲ ▼ ◀ ▶ ein einzelnes Zeichen aus der Liste (rechts) auswählen und das jeweilige Zeichen mit ENTER bestätigen. *F3=Ende* speichert den Code und beendet

den Vorgang. ESC drücken, um den Vorgang ohne Änderungen zu beenden. Die Änderung des Parameters zur Geräteidentifizierung ist dem Verwalter vorbehalten (siehe Seite 21).

3. „SYSTEMPARAMETER“

3.1. „*Datum und Uhrzeit*“ – Diese Funktion verwaltet die Geräteeinstellungen in Bezug auf das Datum und die Uhrzeit. Die Pfeiltasten ◄ und ► verschieben den Cursor, die Pfeiltasten ▲ und ▼ ändern den ausgewählten Wert. Die Taste SETUP setzt die Sekunden zurück, um diese korrekt an die Minuten anzupassen. Die Minuten über die Pfeiltasten ▲ und ▼ einstellen, indem der Wert jeweils um eine Einheit erhöht wird. Sobald der gewünschte Wert erreicht ist, die Taste SETUP drücken. Auf diese Weise wird die Uhrzeit auf die Sekunde genau synchronisiert. Zur Bestätigung ENTER drücken. ESC drücken, um den Vorgang ohne Änderungen zu beenden.

3.2. Die Funktion „*Speicheroptionen und Logging*“ gliedert sich in drei Unterfunktionen:

3.2.1. „*Abtastintervall*“: Stellt den Intervall in Sekunden zwischen zwei aufeinander folgenden Speicherungen ein. Der Intervall kann zwischen 0 und 999 Sekunden eingestellt werden. **Die Festlegung des Wertes 0 deaktiviert die Speicherung.** Zur Aktivierung der Funktion Logging die Taste LOG drücken. Wenn diese Taste ein zweites Mal gedrückt wird, wird die Funktion deaktiviert.

3.2.2. „*Speichermodus*“: Legt die Verwaltung des Gerätespeichers fest.

- Wert „**0“:** Standardmodus (Default): Wenn kein Speicherplatz mehr vorhanden ist, blockiert sich die Funktion Logging. Damit weitere Speicherungen durchgeführt werden können, müssen die Daten des Speichers exportiert und danach gelöscht werden.
- Wert „**1“:** Endlosschleife („Endless Loop“): Wenn sich der Speicher füllt, werden die älteren Daten überschrieben. Die Speicherung ist somit nachhaltig gewährleistet. Die Festlegung oder Änderung des Speichermodus ist dem Verwalter vorbehalten (siehe Seite 21).

3.2.3. „*Speicherdruckmodus*“:

- Bei Festlegung des Wertes „**0**“ und Befehl PRINT wird der aktuelle Wert zum Drucker weitergeleitet, im Gerätespeicher jedoch nicht gespeichert.
- Bei Festlegung des Wertes „**1**“ und Befehl PRINT wird der aktuelle Wert zum Drucker weitergeleitet und gleichzeitig im Gerätespeicher gespeichert.

Die Änderung des Parameters ist dem Verwalter vorbehalten (siehe Seite 21).

3.3. „*Festlegung der Baudrate RS232-Schnittstelle*“: Diese Funktion ermöglicht die Auswahl der für die serielle RS232-Kommunikation mit dem PC verwendeten Frequenz. Die zugelassenen Werte liegen im Bereich von 1200 bis 115200 Baud. Den Parameter mit den Pfeiltasten ▲ und ▼ auswählen und mit ENTER bestätigen. **Die Kommunikation zwischen dem Gerät und dem PC (oder Drucker mit serieller Schnittstelle) kommt nur zustande, wenn die Baudrate des Geräts derjenigen des PCs entspricht**. Bei Verwendung eines USB-Anschlusses wird der Parameter am Gerät mithilfe der Software automatisch eingestellt (siehe Seite 56).

3.4. „*Seriennummer Elektroden*“: Identifiziert die Seriennummer der an die Geräteeingänge angeschlossenen SICRAM-Sonden und ermöglicht das Einfügen einer Seriennummer für die pH-Elektroden und Sonden, die nicht mit einem SICRAM-Modul zur automatischen Erfassung ausgestattet sind. Diese Seriennummern werden in etwaigen Ausdrucken und den gespeicherten Daten wiedergegeben.

Für SICRAM-Sonden (pH, Leitfähigkeit und gelöster Sauerstoff) wird ein „Betriebsstunden-Zähler“ wiedergegeben, der anzeigt, wie viele Stunden die Sonde am Gerät angeschlossen war. Dieser Parameter wird im SICRAM-Speicher der Sonde gespeichert und kann nicht abgeändert werden.

3.5. **„***Systemreset***“**: Diese Funktion gliedert sich in zwei Unterfunktionen:

3.5.1. **„***Systemreset – partiell***“**: Die partielle Systemresetfunktion stellt die Betriebsweise des Geräts wieder her, ohne die Einstellungen der verschiedenen Funktionsparameter (z. B. Baudrate, Speicherintervall, Datum und Uhrzeit) abzuändern. Die im Speicher enthaltenen Daten werden hierbei nicht gelöscht. Dieser Vorgang ist dem Verwalter vorbehalten (siehe Seite 21).

3.5.2. **„***Systemreset – komplett***“**: Die komplette Systemresetfunktion stellt die Werkeinstellungen und alle Parameter des Menüs wieder her. Nach einem kompletten Reset müssen gewisse Parameter (z. B. das Datum, die Uhrzeit, die Baudrate und der Speicherintervall) wieder eingestellt werden. Die im Speicher enthaltenen Daten werden hierbei nicht gelöscht. Dieser Vorgang ist dem Verwalter vorbehalten (siehe Seite 21).

3.6. Die Funktion „*Parameter Bluetooth*“ wird bei Geräten angezeigt, die mit einem Bluetooth-Modul HD22BT ausgestattet sind. Diese Funktion gliedert sich in drei Unterfunktionen.

3.6.1. „*Bluetooth-Modul deaktivieren*“: Zur Deaktivierung des Bluetooth-Peripheriegeräts diesen Menüpunkt über die Pfeiltasten ▲ und ▼ auswählen und mit ENTER bestätigen. Diese Funktion ermöglicht die Verwendung der seriellen RS232C-Schnittstelle oder des USB-Ports.

3.6.2. Die Funktion „*Bluetooth-Verbindung mit PC*“ bereitet das Gerät auf den Anschluss an einen PC vor, der mit einer Bluetooth-Schnittstelle oder einem Bluetooth-Modul „HD USB.KL1“ ausgestattet ist. Wenn das Menü beendet wird, blinkt das Symbol „BT“ oben links auf dem Display. Dadurch wird angezeigt, dass das Gerät mit der Software DeltaLog11 kommunizieren kann. Wenn im Verlauf von etwa 10 Minuten keine Verbindung erfolgt, wird eine Fehlermeldung angezeigt (Wechselanzeige zwischen „BT“ und „ERR“). Siehe Kapitel „Anschluss an einen PC“ Seite 53.

3.6.3. Die Funktion „*Bluetooth-Verbindung mit Drucker*“ bereitet das Gerät auf den Anschluss an einen Drucker *S’Print-BT* vor, der mit einem Bluetooth-Modul ausgestattet ist. Den Drucker einschalten. Über die Pfeiltasten ▲ und ▼ den Menüpunkt „*Bluetooth-Verbindung mit Drucker*” auswählen und mit ENTER bestätigen. Das Gerät sucht alle aktiven Bluetooth-Vorrichtungen automatisch und gibt diese auf dem Display wieder. Den Drucker S’Print-BT mit den Pfeiltasten ▲ und ▼ auswählen und mit ENTER bestätigen. Das Drücken der Taste PRINT übermittelt die Daten an den Bluetooth-Drucker.

4. „OPTIONEN MESSUNG UND KALIBRIERUNG DES pH-WERTS“

4.1. Die Funktion „*pH-Auflösung*“ legt bei der pH-Messung die Anzahl der Ziffern nach dem Komma fest. Für den pH-Wert in Hundertsteln mit den Pfeiltasten ▲ und ▼ den Wert 7.12 einstellen, in Tausendsteln hingegen den Wert 7.123. Die gewünschte Auflösung kommt für alle neu gespeicherten Messungen zur Anwendung, während die bereits gespeicherten Werte den vorherigen Einstellungen entsprechen.

4.2. „*pH-Pufferlösungen*“: Das Gerät ermöglicht es, für die Kalibrierung der pH-Elektrode bis zu 5 Puffer auszuwählen. Die Funktionstasten F1, …, F5 drücken, um die jeweiligen Puffer (BUFFER1, …, BUFFER5) festzulegen. Mit den Pfeiltasten ▲ und ▼ den dem festgelegten Puffer zuzuordnenden Wert festlegen. Entweder einen der 13 im Speicher vorhandenen Puffer auswählen oder einen benutzerdefinierten Puffer (CUSTOM) einfügen oder durch die Auswahl der Anzeige NIL einen Puffer des Verzeichnisses sperren. Alle der 13 im Speicher vorhandenen Puffer können in Bezug auf die Temperatur kompensiert werden, der benutzerdefinierte Puffer hingegen nicht: der entsprechende Temperaturwert der Pufferlösung muss für diesen Puffer festgelegt werden. Alternativ dazu kann der korrekte Wert je nach Temperatur bei der Kalibrierung eingestellt werden. (siehe Kapitel „Kalibrierung“ Seite 38).

4.3. „*Kalibrierhistorie pH-Elektroden*“: Es ist möglich, die Werte der zuletzt auf jedem einzelnen pH-Eingangskanal vorgenommenen 8 Kalibrierungen zu speichern (BNC oder SICRAM). Die Werte werden der Elektroden-Seriennummer zugeordnet. Bei SICRAM-Modulen wird die Seriennummer über den Sondenspeicher identifiziert. Anderenfalls muss diese im Menüpunkt „Systemparameter“ >> „Elektroden-Seriennummern“ eingefügt werden. Das Untermenü „*Kalibrierhistorie pH-Elektrode anzeigen*“ zeigt folgende Menüpunkte an: Datum, Uhrzeit, Benutzer, der die Kalibrierung durchgeführt hat, Kalibrierpunkte (pH, mV und erfasste Temperatur). Sie sehen nun die Werte der letzten 8 Kalibrierungen: der Offset- und Slope-Wert sowie ein Symbol, das die Effizienz der Elektrode nach der Kalibrierung anzeigt. Die Pfeiltasten ▲ und ▼ dienen zur Navigation innerhalb der 8 gespeicherten Kalibrierungen. Der Ausdruck der jeweiligen Werte erfolgt über die Funktion „*Kalibrierhistorie pH-Elektrode drucken*“.

4.4. „*Gültigkeit der Elektrodenkalibrierung*”: Es ist möglich, eine Gültigkeitsdauer für die Kalibrierung der pH-Elektrode in Tagen festzulegen. Nach Verfall der Gültigkeitsdauer wird die blinkende Anzeige „CAL“ eingeblendet. Die Kalibrierwerte kommen weiterhin zur Anwendung. Die Anzeige „Kalibrierung verfallen“ wird beim etwaigen Ausdruck angezeigt. „Anzahl Tage = 0“ eingeben, um diese Funktion zu sperren.
Hinweis: Die Tage werden ab Mitternacht berechnet. Bei Eingabe des Werts 1 verfällt die Kalibrierung um Mitternacht desselben Tages.
Dieser Vorgang ist dem Verwalter vorbehalten (siehe Seite 21).

4.5. „*Kalibrierhistorie pH-Elektrode zurücksetzen*“: Diese Funktion löscht die gespeicherten Kalibrierwerte der pH-Elektroden (siehe Abschnitt „*Kalibrierhistorie pH-Elektroden*“). Zur Löschung ENTER drücken. ESC beendet diesen Vorgang hingegen ohne Löschung.
Diese Funktion ist dem Verwalter vorbehalten (siehe Seite 21).

5. „OPTION LEITFÄHIGKEITSMESSUNG“

5.1. „*Koeffizient ALFA*” (α_T)“: der Temperaturkoeffizient α_T ist die prozentuale Messung der Leitfähigkeitsabweichung bei einer bestimmten Temperatur und wird in %/°C oder %/°F ausgedrückt. Der Koeffizient kann zwischen 0,00 und 4,00 %/°C variieren. Den gewünschten Koeffizienten α_T über die Pfeiltasten ▲ und ▼ festlegen und mit ENTER bestätigen.

5.2. „*Leitfähigkeits-Bezugstemperatur*”: Zeigt die Temperatur an, bei der der angezeigte Leitfähigkeitswert normalisiert wird (**Wert zwischen 0 und 50** °C). Normalerweise werden die Werte **20 °C oder 25 °C ausgewählt.** Über die Pfeiltasten ▲ und ▼ den gewünschten Wert festlegen und mit ENTER bestätigen.

5.3. „*Koeffizient TDS*”: Stellt den Umrechnungsfaktor χ/TDS dar, bzw. das Verhältnis der gemessenen Leitfähigkeit und der Menge der in der Lösung gelösten Feststoffe in mg/l (ppm) oder g/l (ppt). Dieser Umrechnungsfaktor hängt von der Art der in der Lösung

enthaltenen Salze ab. Bei der Behandlung von Wasser und dessen Überprüfung stellt $CaCO^3$ (Calciumcarbonat) das wichtigste Element dar. Bei dieser Art von Lösung kommt normalerweise ein Wert von ca. 0.5 zur Anwendung. Im Landwirtschaftswesen, bei Gewässern für die Zubereitung von Düngern und bei Hydrokulturen kommt hingegen ein Faktor von ca. 0.7 zum Einsatz. Den gewünschten Wert über die Pfeiltasten ▲ und ▼ im Bereich 0.4…0.8 auswählen und mit ENTER bestätigen.

5.4. "*Nennwert der Leitfähigkeitszelle*": Mit dieser Funktion wird der Nennwert der Zellkonstante von nicht-SICRAM-Leitfähigkeitssonden eingestellt. Bei SICRAM-Sonden wird der Nennwert der Zellkonstante direkt vom Gerät erfasst und kann nicht abgeändert werden. Folgende Werte werden vorgeschlagen: 0.01, 0.1, 0.5, 0.7, 1.0 und 10 cm^{-1} oder ein Wert zwischen 0.01 und 20. **Die** Zellkonstante **muss vor der Kalibrierung der Sonde ausgewählt werden.** Eine Änderung der Zellkonstante bewirkt die Annullierung des Kalibrierdatums, eine neue Kalibrierung hingegen eine Aktualisierung desselben.

6. „OPTIONEN MESSUNG VON GELÖSTEM SAUERSTOFF“

6.1. „*Kalibrierhistorie Sonde gelöster Sauerstoff anzeigen*“: Das SICRAM-Modul der Sonde zur Messung des gelösten Sauerstoffes speichert die Werte der letzten 8 Kalibrierungen. Dieser Menüpunkt zeigt das Datum und den Slope-Wert jeder Kalibrierung an. Die Funktion „*Kalibrierhistorie Sonde gelöster Sauerstoff drucken*“ gibt das Datum, den Slope-Wert und die Temperatur jeder einzelnen Kalibrierung wieder.

6.2. „*Gültigkeit Sondenkalibrierung gelöster Sauerstoff*“: Es ist möglich, eine Gültigkeitsdauer der Sondenkalibrierung zur Messung des gelösten Sauerstoffes in Tagen festzulegen. Nach Verfall der Gültigkeitsdauer wird die blinkende Anzeige „CAL“ eingeblendet. Die Kalibrierwerte kommen weiterhin zur Anwendung. Die Anzeige „*Kalibrierung verfallen*“ wird beim etwaigen Ausdruck angezeigt. „Anzahl Tage = 0“ eingeben, um diese Funktion zu sperren.
Hinweis: Die Tage werden ab Mitternacht berechnet. Bei Eingabe des Werts 1 verfällt die Kalibrierung um Mitternacht desselben Tages.
Dieser Vorgang ist dem Verwalter vorbehalten (siehe Seite 21).

6.3. „*Kalibrierhistorie zurücksetzen*“ – Diese Funktion löscht die gespeicherten Kalibrierwerte der Sonde zur Messung des gelösten Sauerstoffs (siehe Abschnitt „*Kalibrierhistorie Sonde gelöster Sauerstoff*“). Zur Löschung ENTER drücken. ESC beendet den Vorgang ohne Löschung.
Dieser Vorgang ist dem Verwalter vorbehalten (siehe Seite 21).

6.4. „*Salzgehalt manuell einstellen*“: Den Salzgehalt der zu prüfenden Flüssigkeit eingeben. Den Wert (in g/l) mithilfe der Pfeiltasten ▲ und ▼ eingeben. Mit ENTER bestätigen. Zur Deaktivierung der Kompensation des Salzgehalts den Wert auf Null setzen.

Hinweis: Der Anteil des gelösten Sauerstoffs richtet sich nach dem Salzgehalt der zu prüfenden Flüssigkeit. Der Salzgehalt wirkt sich nicht auf den Sättigungsindex aus.

6.5. **„***Salzgehalt automatisch angleichen*“: Der Salzgehalt wird direkt über das Gerät erfasst, wenn eine in die zu prüfende Flüssigkeit getauchte Leitfähigkeitssonde angeschlossen ist. Den Wert „0“ festlegen, wenn die Angleichung manuell festgelegt wird. Dies erfolgt über den Menüpunkt: „*Salzgehalt manuell einstellen*“. Wert „1“: automatische Angleichung.

Benutzerverwaltung

Der Benutzer des Geräts muss sich durch die Eingabe des Benutzernamens und des entsprechenden Passworts identifizieren. Der registrierte Benutzername wird bei allen mit dem Gerät durchgeführten Vorgängen angezeigt: Ausdruck, Speicherung, Kalibrierung usw.
Folgende Benutzer sind vorgesehen: *Verwalter*, *Benutzer_1*, *Benutzer_2*, *Benutzer_3* und der *anonyme* Benutzer. Den verschiedenen Benutzern werden unterschiedliche Zugriffsberechtigungen auf die Gerätefunktionen zugeteilt: Der *Verwalter* ist befähigt, alle Funktionen des Geräts zu verwenden und teilt den anderen Benutzern ihr Passwort zu. Diese drei Benutzer und der anonyme Benutzer haben nur einen begrenzten Zugriff auf die Funktionen.

Einstellungen

Die Optionen in Bezug auf die Benutzerverwaltung sind im Menü unter „**SPRACHE / BENUTZER / PASSWÖRTER**" zu finden.
Die Werkeinstellungen sehen nur einen Benutzer vor, und zwar den Verwalter (Passwort: „00000000"): Über die Funktion „*Benuterpasswort erzeugen / ändern*" kann das Passwort des Verwalters abgeändert werden.
Damit *Benutzer_1*, *Benutzer_2* und *Benutzer_3* das Gerät verwenden können, muss deren Passwort von „00000000" abweichen. Dies erfolgt über die Funktion „*Benuterpasswort erzeugen / ändern*".
Folgende Schritte vornehmen:

1. Auswahl des Menüpunktes „*Benuterpasswort erzeugen / ändern*".
2. Den Benutzer, dem das Passwort zugewiesen werden soll, über die Pfeiltasten ▲ ▼ ◀ ▶ festlegen (z. B. Benutzer_1).
3. Das alte Passwort eingeben (bei einem neuen Gerät entspricht dieses „00000000") und mit ENTER bestätigen.
4. Das neue Passwort eingeben (weicht von „00000000" ab) und mit ENTER bestätigen.
5. Den Menüpunkt „SPRACHE / BENUTZER / PASSWÖRTER" >> „*Registrierung aktueller Benutzer = Verwalter*" über die Pfeiltasten ▲ ▼ ◀ ▶ auswählen und den neuen Benutzer, dem soeben ein Passwort zugeteilt wurde, festlegen.
6. Das Passwort eingeben und mit ENTER bestätigen.

Auf diese Weise ist der Benutzer_1 berechtigt, das Gerät zu verwenden. Die ausgedruckten oder gespeicherten Werte geben folgende Information wieder: „Techniker = Benutzer_1".

Hinweis: Passwörter, die mit der Ziffer 27 beginnen (von 27000000 bis 27999999) sind für andere Zwecke vorbehalten und können nicht verwendet werden.

Zugriff auf das Gerät

Wenn das Gerät beim Einschalten die Benutzerauswahl mit dem jeweiligen Passwort aufrufen soll, die Option „*Beendigungsmodus Benutzer*" = *Benutzer vergessen* festlegen. Nach dem Einschalten schlägt das Gerät alle Benutzer vor. Den Benutzer über die Pfeiltasten ▲ ▼ ◀ ▶ festlegen und das entsprechende Passwort eingeben. Mit ENTER bestätigen. Anonyme Benutzer benötigen kein Passwort.

Wenn die Option „*Benutzer speichern*" festgelegt wird, schlägt das Gerät denjenigen Benutzer vor, der dieses zuletzt verwendet hat (ohne Passworteingabe). Der aktuelle Benutzer kann über die Menüfunktion „*Registrierung aktueller Benutzer…*" geändert werden (siehe Punkte 5 und 6 des vorherigen Abschnitts).

Hinweis: Die Änderung des Zugriffsmodus ist dem Verwalter vorbehalten.

Dem Verwalter vorbehalteneFunktionen

Folgende Funktionen sind dem als „Verwalter“ registrierten Benutzer vorbehalten (siehe Menü ab Seite 15).
Der Verwalter ist berechtigt:

- die ID-Nummer des Geräts abzuändern
- die Resetfunktion (partiell und komplett) durchzuführen
- den Beendigungsmodus eines Benutzers festzulegen („*Beendigungsmodus Benutzer*“)
- die Verwaltung des Gerätespeichers festzulegen („*Speichermodus*“)
- den Speichermodus mit der Taste PRINT festzulegen („*Speicherdruckmodus*“)
- die Kalibrierhistorie zurückzusetzen („*Kalibrierhistorie zurücksetzen*“)
- den Kalibrierintervall für folgende Werte festzulegen: pH und gelöster Sauerstoff („*Gültigkeit Elektrodenkalibrierung*“ und „*Gültigkeit Kalibrierung gelöster Sauerstoff*”),
- den ID-Wert der Messprobe einzustellen (Taste ID)
- den Speicherinhalt zu löschen (siehe Abschnitt Seite 57).

Messung des pH-Werts

Die Geräte HD2259.2 und HD22569.2 arbeiten mit Kombisonden pH/Temperatur (mit SICRAM-Modul) und Elektroden zur Messung des pH-Werts oder des Redoxpotentials (ORP) sowie Ionenelektroden. Die Messung des pH-Werts wird generell mit der Messung der Temperatur kombiniert. SICRAM-Kombisonden pH/Temperatur sind mit einem Temperatursensor des Typs Pt100 ausgestattet. Über Sonden mit Sensor des Typs Pt100 (4-drahtig, direkt) und des Typs Pt1000 (2-drahtig, direkt) oder Sonden mit SICRAM-Modul messen die Geräte zudem auch die Temperatur. Die Messung der Temperatur dient zur automatischen Kompensation des Nernst-*Koeffizienten* der pH-Elektrode.

Wenn das Gerät an eine Temperatursonde angeschlossen ist (Anschluss ⑤), wird diese im Vergleich zu den Sensoren der angeschlossenen Kombisonden als primär behandelt (siehe ausführliche Beschreibung im Kapitel „Messung der Temperatur“ Seite 41).

SICRAM-Sonden und nicht-SICRAM-Sonden

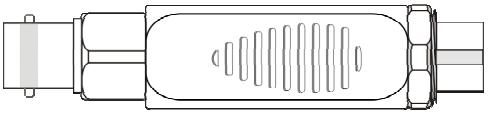
Die pH-Sonde SICRAM besteht aus einer pH-Elektrode mit integriertem Temperatursensor des Typs Pt100 und einem elektronischen Modul. Das Modul weist einen Speicherkreis auf, über den das Gerät die angeschlossene Sonde erkennt, dessen Seriennummer speichert und die werkseitige Kalibrierung des Sensors Pt100, das Herstellungsdatum sowie die Parameter der letzten zwei benutzerseitig durchgeführten pH-Kalibrierungen erfasst.

Das Gerät speichert die letzten acht benutzerseitig durchgeführten Kalibrierungen: die letzten beiden Kalibrierungen werden im SICRAM-Speicher der Sonde gespeichert. Beim Einschalten ruft das Gerät die letzten beiden Kalibrierungen der Sonde auf. Wenn diese mit demselben Gerät durchgeführt wurde, werden die Werte den bereits vorhandenen Kalibrierungen des Geräts hinzugefügt, um eine Kalibrierhistorie der pH-Sonde SICRAM zu erzeugen. Wenn die SICRAM-Sonde an ein Gerät angeschlossen wird, das von dem für die Kalibrierung verwendeten abweicht, wird die Kalibrierhistorie einzig auf Basis der im Sondenspeicher vorhandenen Parameter erzeugt.

Wenn das Gerät an eine pH-Sonde SICRAM angeschlossen wird, ist der entsprechende BNC-Direkteingang deaktiviert: die pH-Sonde SICRAM wird im Vergleich zur Elektrode mit BNC-Direktanschluss bevorzugt behandelt.

pH-SICRAM-Modul KP47

Das Modul KP47 ist eine Schnittstelle des Typs SICRAM für pH-Elektroden mit BNC-Anschluss. Die Verwendung dieses Moduls gewährleistet alle Vorteile einer SICRAM-Sonde, die in Bezug auf eine pH-Elektrode zur Anwendung kommen. Es ist beispielsweise möglich, das entsprechende Modul der Elektrode von einem pH-SICRAM-Eingang eines Geräts an ein zweites Gerät anzuschließen, ohne hierbei eine neue Kalibrierung vornehmen zu müssen.



Das Modul, die Seriennummer und die verschiedenen Parameter werden zum Zeitpunkt der Einschaltung des Geräts automatisch erkannt (siehe vorheriger Abschnitt).

Die Verwendung sieht einzig den Anschluss der Elektrode an die BNC-Buchse des Moduls vor. Das Modul an den pH-Eingang SICRAM ③ des Geräts anschließen und das Gerät einschalten. Eine erste Kalibrierung an zwei oder drei Punkten vornehmen, wobei einer dieser Punkte ein neutraler Bereich ist (z. B. pH-Wert: 6,86). Nun kann das Modul verwendet werden.

Das der Elektrode zugeteilte Modul darf nach der Kalibrierung nicht ausgetauscht werden, da die Kalibrierwerte der Elektrode im Modul gespeichert sind und dies somit einen Messfehler bewirken würde. Der Austausch der Elektrode bedarf einer neuen Kalibrierung.

Elektroden zur Messung des pH-Werts

Die Elektrode zur Messung des pH-Werts (normalerweise aus Glas) erzeugt ein nach der Nernst-Gleichung proportional zum pH-Wert stehendes elektrisches Signal. Bei diesem Signal kommen folgende Aspekte zur Anwendung:
Nullpunkt: pH-Wert, bei dem die Elektrode ein Potential von 0 mV erzeugt. Bei den meisten Elektroden liegt dieser Wert bei ca. 7 pH.

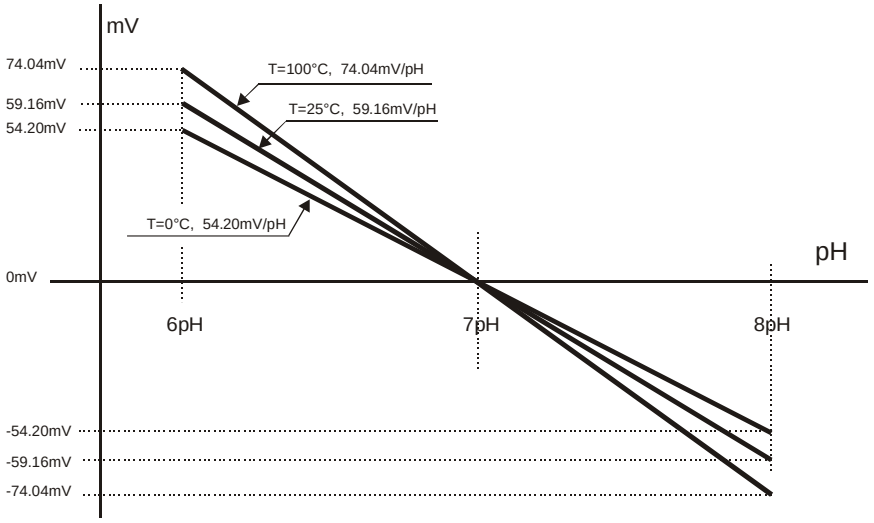
Offset oder Asymmetriepotential: die von einer Elektrode erzeugten mV-Werte, wenn diese in eine Standardlösung bei 7 pH eingetaucht wird. Normalerweise liegt dieser Wert bei ± 20 mV.
Neigung oder Slope: Elektrodenantwort in mV pro pH-Einheit. Theoretische Neigung einer Elektrode bei 25 °C: 59,16 mV/pH. Bei einer neuen Elektrode nähert sich die Neigung dem theoretischen Wert.
Empfindlichkeit: dieser Wert bringt die Neigung der Elektrode im relativen Sinne zum Ausdruck. Der Wert wird ermittelt, indem der effektive Neigungswert durch den theoretischen Wert dividiert wird und in % ausgedrückt. Das Asymmetriepotential und die Neigung ändern sich zeit- und verwendungsbedingt. Die Elektrode deshalb regelmäßig kalibrieren.
pH-Elektroden werden mit Standardlösungen kalibriert (siehe Kapitel Kalibrierung). Die ORP-Elektroden und spezifischen Ionenelektroden bedürfen hingegen keiner Kalibrierung. Die Redox-Standardlösungen prüfen die Qualität einer Redox-Elektrode**.**

Eine benutzerseitige Kalibrierung der Temperatursonden ist nicht vorgesehen: der Sensor ist werkseitig kalibriert. Die Parameter der Callendar-van Dusen-Gleichung sind im SICRAM-Modul gespeichert.

Die Sonden werden beim Einschalten des Geräts erkannt und nicht, wenn das Gerät bereits eingeschaltet ist. Deshalb das Gerät aus- und wieder einschalten, wenn die Sonde bei eingeschaltetem Gerät eingeführt wird.

Automatische oder manuelle Temperaturkompensation des pH-Meßwerts

Bei der pH-Messung wird das Ergebnis von der Temperatur der zu prüfenden Lösung beeinflusst.
Die Neigung der Elektrode ändert sich entsprechend der Nernst-Gleichung je nach Temperatur. Die Abweichung um 1 pH bei 25°C entspricht beispielsweise einem Wert von 59,16 mV, bei 100 °C hingegen einem Wert von 74,04 mV.



Wenn eine Temperatursonde angeschlossen ist (Sonde zur Messung der alleinigen Temperatur, Kombisonde pH/Temperatur oder Leitfähigkeit/Temperatur) verwendet das Gerät die automatische **ATC**-Funktion (automatische Temperaturkompensation).
Das Display zeigt die manuell eingestellte Kompensationstemperatur **MTC** (Manuelle Kompensation der Temperatur) nur dann an, wenn keine Sonden oder Temperatursensoren angeschlossen sind. Wenn der korrekte Temperaturwert nicht manuell eingegeben wird, wird der Fehler bei der Messung des pH-Werts durch die Temperatur und den pH-Wert der zu prüfenden Flüssigkeit bedingt.
Zur manuellen Einstellung der Kompensationstemperatur im **MTC**-Modus die Taste F5=°C/°F drücken: der Wert der entsprechenden Temperatur blinkt.
Den Temperaturwert der Lösung mit den Pfeiltasten ▲ und ▼ einstellen und durch das Drücken von ENTER bestätigen. Die Anzeige blinkt nicht mehr und die angezeigte Temperatur kommt für die Kompensation zur Anwendung
Die Taste „F5=°C/°F“ im manuellen Kompensationsmodus zwei Mal drücken, um zwischen den Maßeinheiten °C und °F umzuschalten.

Kalibrierung der pH-Elektrode

Die Kalibrierung der Elektrode dient zur Kompensation der Abweichungen des Asymmetriepotentials und der Neigungen, denen die Elektrode im Laufe der Zeit ausgesetzt ist.
Die Kalibrierhäufigkeit hängt von der vom Benutzer gewünschten Genauigkeit und den Auswirkungen ab, die die zu messenden Proben auf die Elektrode haben. Im Labor wird allgemein eine tägliche Kalibrierung empfohlen. Es obliegt wie auch immer dem Benutzer, aufgrund seiner Erfahrungen den besten Zeitpunkt dafür festzulegen.
Die Kalibrierung kann an einem oder mehreren Punkten (bis zu 5) ausgeführt werden: mit einem Punkt wird der Offset-Wert der Elektrode korrigiert, mit zwei oder mehreren Punkten der Offset-Wert und die Verstärkung.

Das Gerät verfügt über 13 gespeicherte Puffer und die entsprechenden Tabellen in Bezug auf die Temperaturkompensation (ATC) sowie einen zusätzlichen Puffer „CUSTOM“, bei dem keine Temperaturkompensation erfolgt. Die fünf Puffer können über die Menüpunkte **BUFFER_1, …, BUFFER_5** festgelegt werden. Normalerweise werden jeweils zwei Puffer für den sauren und den alkalischen Bereich gewählt und ein Puffer für den neutralen Bereich:

bei 25°C

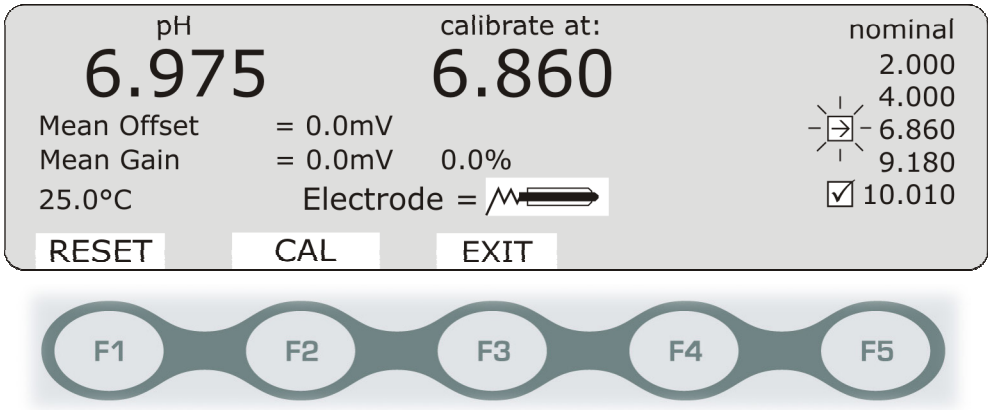
BUFR_1 (NEUTRAL)	**6,860**	6,865	7,000	7,413	7,648
BUFR_2 (SAUER)	1,679	2,000	4,000	4,008	**4,010**
BUFR_3 (ALKALISCH)	**9,180**	9,210	10,010		

Wenn keine Elektrode mit dem Gerät kalibriert wird oder die letzte Kalibrierung fehlgeschlagen ist, zeigt das Display die blinkende Meldung **CAL** an.

Kalibrierung

1. Den für die Kalibrierung zu verwendenden Puffer unter „*Optionen Messung und Kalibrierung des pH-Werts*“ >> „*pH-Standardlösungen*“ (siehe Beschreibung des Menüs Seite 15). Dieser Vorgang ist nur bei der Inbetriebnahme durchzuführen oder wenn die für die Kalibrierung normalerweise verwendeten Puffer ersetzt werden.

2. Die SICRAM-Sonde pH/Temperatur oder die zu kalibrierende Elektrode und die Temperatursonde in die Pufferlösung tauchen, die für die Kalibrierung vorgesehen ist. Wenn keine Temperatursonde vorhanden ist, ein Thermometer verwenden und den abgelesenen Wert manuell eingeben (siehe Abschnitt „*Automatische oder manuelle pH-Kompensation*“).
3. Die Kalibrierung der Elektrode erfolgt über die Taste CAL.
4. Den an die zu kalibrierende Elektrode angeschlossenen pH-Eingang festlegen.
5. Das Gerät sucht unter den gewählten Puffern denjenigen aus, der dem jeweiligen pH-Wert am ehesten entspricht und zeigt in der Spalte rechts den Nennwert bei 25°C an (blinkender Pfeil).



Das Display zeigt links den bei der aktuellen Kalibrierung gemessenen pH-Wert an und in der Mitte den Wert des temperaturkompensierten Puffers.
Der in der Mitte des Displays eingeblendete Wert des erfassten und temperaturkompensierten Puffers kann über die Pfeiltasten ▼ und ▲ abgeändert werden.

6. Die Taste **F2 = CAL** drücken, um die Kalibrierung fortzusetzen. Das Display gibt die Berichtigung in Bezug auf den Offset-Wert, die Verstärkung sowie die Bewertung der Effizienz der Elektrode wieder.
Der blinkende Pfeil wird nun durch das Symbol ☑ dargestellt und zeigt an, dass der aktuelle Wert zugelassen wurde. Bei Blinklicht befindet sich das Gerät noch im Kalibriermodus. Wenn die Taste F2 = CAL ein zweites Mal gedrückt wird, wird am letzten Punkt eine vertiefte Kalibrierung durchgeführt.
7. Die Elektrode aus dem Puffer nehmen, sorgfältig reinigen und in den nachfolgenden Puffer eintauchen.
8. Das Gerät zeigt den Wert des neuen Puffers an und hebt diesen über den blinkenden Pfeil hervor. **Der vorherige Kalibrierpunkt wird definitiv erfasst:** das Symbol ☑ schaltet zu Dauerlicht über.
9. Um den Vorgang mit weiteren Kalibrierpunkten fortzusetzen, die Schritte ab Nr. 6 wiederholen.
10. Die Funktionstaste **F3 = EXIT** drücken, um die Kalibrierung der Elektrode und den Vorgang zu beenden.

HINWEIS:

- **Beim Zugriff auf die pH-Kalibrierung werden die Werte der vorhergehenden Kalibrierung an den Speicherbereich „Kalibrierhistorie pH-Elektroden” übertragen. Die aktuellen Offset- und Slope-Werte werden auf den Nennwert zurückgesetzt: Bei Offset = 0 mV wird die Verstärkung von der gemessenen Temperatur bedingt (59,16 mV/pH bei 25 °C).**

Die Kalibrierung erneut vornehmen.

- Wenn während der Kalibrierung ein Fehler auftritt, die Funktionstaste F1 = RESET drücken, um eine neue Kalibrierung von Anfang an vorzunehmen.
- Das Gerät ist mit einem System zur Kontrolle der Messstabilität versehen: wenn die Stabilität der Erfassung nicht ausreichend ist, bleibt die Taste F2 = CAL gesperrt und die Meldung WAIT (=warten) eingeblendet.
- Wenn eine Option im Menü ausgewählt wird, ist es möglich einen Puffer zu deaktivieren, indem der **NIL-Wert** festgelegt wird. Der jeweilige Puffer wird dadurch gesperrt und während der Kalibrierung nicht angezeigt.
- Wenn ein Pufferwert aufgrund einer übermäßigen Abweichung nicht zugelassen wird, wird die Fehlermeldung „*Puffergrenzwert überschritten!*“ eingeblendet. Das Gerät wartet auf einen gültigen Puffer. Wenn dieser nicht zur Verfügung steht, die Taste F1=RESET drücken, um die Ausgangsbedingungen der Kalibrierung wiederherzustellen. Den Vorgang danach über die Taste F3=EXIT beenden. Die Kalibrierung so bald wie möglich wiederholen.
- Das Gerät bewertet während der Kalibrierung die Effizienz der Elektrode: Wenn eine übermäßige Berichtigung erforderlich ist, wird anstelle des Elektrodensymbols die Meldung „FEHLER“ eingeblendet. Wenn die Kalibrierung trotzdem bestätigt wird, kehrt das Gerät in den Messmodus zurück. Das Elektrodensymbol blinkt und zeigt an, dass diese so bald wie möglich zu ersetzen ist.

Eigenschaften der temperaturbedingten Delta OHM-Standardlösungen

Die Geräte verfügen über 13 gespeicherte Standardpuffer (siehe Tabelle Seite 25). Die jeweiligen Abweichungen hängen von der jeweiligen Temperatur ab. Nachfolgend ein Überblick über die Eigenschaften der drei Delta Ohm-Standardpuffer (pH-Werte bei 25 °C: 6,86, 4,01 und 9,18).

6,86 pH bei 25 °C

°C	pH	°C	pH
0	6,98	50	6,83
5	6,95	55	6,83
10	6,92	60	6,84
15	6,90	65	6,85
20	6,88	70	6,85
25	**6,86**	75	6,86
30	6,85	80	6,86
35	6,84	85	6,87
40	6,84	90	6,88
45	6,83	95	6,89

4,01 pH bei 25 °C

°C	pH	°C	pH
0	4,01	50	4,06
5	4,00	55	4,07
10	4,00	60	4,09
15	4,00	65	4,10
20	4,00	70	4,13
25	**4,01**	75	4,14
30	4,01	80	4,16
35	4,02	85	4,18
40	4,03	90	4,20
45	4,05	95	4,23

9,18 pH bei 25 °C

°C	pH	°C	pH
0	9,46	50	9,01
5	9,39	55	8,99
10	9,33	60	8,97
15	9,28	65	8,94
20	9,22	70	8,92
25	**9,18**	75	8,90
30	9,14	80	8,88
35	9,10	85	8,86
40	9,07	90	8,85
45	9,04	95	8,83

Messung der Leitfähigkeit

Das Gerät HD22569.2 arbeitet mit Sonden zur Messung der Leitfähigkeit/Temperatur (direkt, Eingang ⑧) oder mit Sonden zur Messung der einzigen Leitfähigkeit (2 oder 4 Elektroden, Eingang ⑧) und SICRAM-Kombisonden zur Messung der Leitfähigkeit/Temperatur (Eingang ⑦). Temperatursensor: Pt100 (4-adrig) oder Pt1000 (2-adrig). Die Temperatur wird für die automatische Kompensation der Leitfähigkeit verwendet.

Wenn eine Sonde zur Messung der einzigen Temperatur angeschlossen ist (Anschluss ⑤), entspricht der Wert der gemessenen Temperatur dem Bezugswert des Messsystems und wird im Vergleich zum Wert, der von der Kombisonde zur Messung der Leitfähigkeit geliefert wird, bevorzugt behandelt.

SICRAM-Sonden und nicht-SICRAM-Sonden

Die Kombi-Leitfähigkeitssonde SICRAM ist mit einem Temperatursensor des Typs Pt100 und einem elektronischen Modul ausgerüstet. Das Modul weist einen Speicherkreis auf, über den das Gerät die angeschlossene Sonde erkennt, dessen Seriennummer speichert sowie die werkseitige Kalibrierung des Sensors Pt100, das Herstellungsdatum und die zuletzt benutzerseitig durchgeführte Kalibrierungen erfasst.

Die SICRAM-Leitfähigkeitssonde an den Eingang ⑦ des Geräts anschließen, nicht-SICRAM-Sonden mit Direktanschluss hingegen an den Eingang ⑧: wenn die Eingänge vertauscht werden, führt das Gerät die Messung nicht durch. Das Display zeigt den Wert 0,0 µS/cm an. Wenn zwei Leitfähigkeitssonden gleichzeitig an die jeweiligen Eingänge angeschlossen werden (jeweils eine SICRAM- und eine nicht-SICRAM-Sonde), ist der angezeigte Wert unkorrekt.

SICRAM-Leitfähigkeitssonden verwenden die im Sondenspeicher gespeicherte Zellkonstante, nicht-SICRAM-Leitfähigkeitssonden hingegen diejenige, die im Gerätespeicher zum Zeitpunkt der Kalibrierung gespeichert wurde.

Eine neue Kalibrierung aktualisiert die Zellkonstante. Bei SICRAM-Sonden wird die neue Zellkonstante im Sondenspeicher gespeichert, bei nicht-SICRAM-Sonden hingegen im Gerätespeicher.

Das Gerät speichert den im Menü manuell eingegebenen Nennwert der Zellkonstante. Wenn danach ein Kalibrierung mit einer nicht-SICRAM-Sonde durchgeführt wird, aktualisiert das Gerät die Konstante im Speicher mit dem Wert, der sich durch die Kalibrierung mit der neuen nicht-SICRAM-Sonde ergibt.
Wenn eine SICRAM-Sonde vom Gerät getrennt und danach eine nicht-SICRAM-Sonde angeschlossen wird, ruft das Gerät die Zellkonstante in Bezug auf die zuletzt mit einer nicht-SICRAM-Sonde durchgeführte Kalibrierung auf. Wenn die Leitfähigkeitssonde derjenigen entspricht, die bei der letzten nicht-SICRAM-Kalibrierung verwendet wurde, ist die vorgeschlagene Zellkonstante korrekt. Anderenfalls eine neue Kalibrierung vornehmen, indem die Zellkonstante manuell eingegeben wird.

Bei nicht-SICRAM-Sonden, die nicht an den Direkteingang angeschlossenen sind, den Nennwert der Zellkonstante manuell eingeben: „*Optionen zur Messung der Leitfähigkeit*“ >> „*Nennwert der Leitfähigkeitszelle*“. Der Wert der Zellkonstante einer SICRAM-Sonde kann nicht direkt im Menü festgelegt werden.

Aus der Messung der Leitfähigkeit berechnet das Gerät:

- den Messwert für den Widerstand in den Flüssigkeiten (Ω, kΩ, MΩ)

- den **Anteil der gelösten Stoffe** (TDS) anhand des Umrechnungsfaktors χ/TDS, der im Menü abgändert werden kann
- den Salzgehalt (NaCl-Anteil in einer Lösung – in g/l).

Die Größe wird durch das wiederholte Drücken der Taste „**F2 = cond.**“ festgelegt.

Die Leitfähigkeitssonden werden regelmäßig kalibriert. Der Einfachheit halber kommen für die automatische Kalibrierung vier Lösungen zur Anwendung:

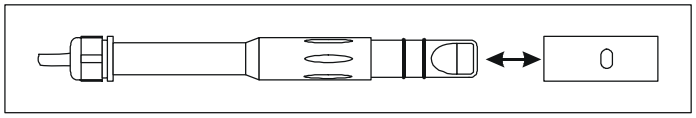
- 0,001 molare Lösung KCl (147µS/cm bei 25°C)
- 0,01 molare Lösung KCl (1413µS/cm bei 25°C)
- 0,1 molare Lösung KCl (12880µS/cm bei 25°C)
- 1 molare Lösung KCl (111800µS/cm bei 25°C)

Eine benutzerseitige Kalibrierung der Temperatursonden ist nicht vorgesehen. 2- oder 4-adrige Sonden mit Direkteingang werden nach IEC751 – BS1904 – DIN 43760 in die **Toleranzklasse A** eingestuft.

Die Sonden werden beim Einschalten des Geräts erkannt und nicht, wenn das Gerät bereits eingeschaltet ist. Deshalb das Gerät aus- und wieder einschalten, wenn die Sonde bei eingeschaltetem Gerät eingeführt wird.

Standardsonde P06T

Der Messbereich der Kombisonde *Leitfähigkeit/Temperatur* mit 4 Elektroden (Code SPT06T) besteht aus einer Küvette mit Sondenkappe aus Pocan.
Ein Stellschlüssel am Ende der Sonde richtet die Sondenkappe beim Einführen der Sonde korrekt aus. Zur Reinigung die Sondenkappe ohne Drehbewegungen aus der Sondenachse ziehen. **Es ist nicht möglich, Messungen ohne Sondenkappe durchzuführen.**



Die Sonde eignet sich für den Einsatz unter normalen Bedingungen. Temperaturmessbereich: von 0 °C bis +90 °C.

Sonden mit zwei oder vier Elektroden

Das Gerät HD22569.2 zur Messung der Leitfähigkeit kann mit Sonden verwendet werden, die über zwei oder vier Elektroden verfügen: die Festlegung der Sonde erfolgt automatisch.
Sonden mit vier Elektroden sind für Messungen in Lösungen mit hoher Leitfähigkeit in einem breiten Bereich oder bei Verschmutzungen zu bevorzugen. Sonden mit 2 Elektroden sind für geringere Messbereiche vorgesehen. Die Genauigkeit entspricht bei letzteren derjenigen der Sonden mit vier Elektroden.
Die Sonden können aus Glas oder Kunststoff gefertigt sein. Glassonden sind auch bei aggressiven schmutzstoffbelasteten Stoffen einsetzbar. Die anderen Sondenarten sind dagegen schlagfester und eignen sich für den Gebrauch im industriellen Bereich.

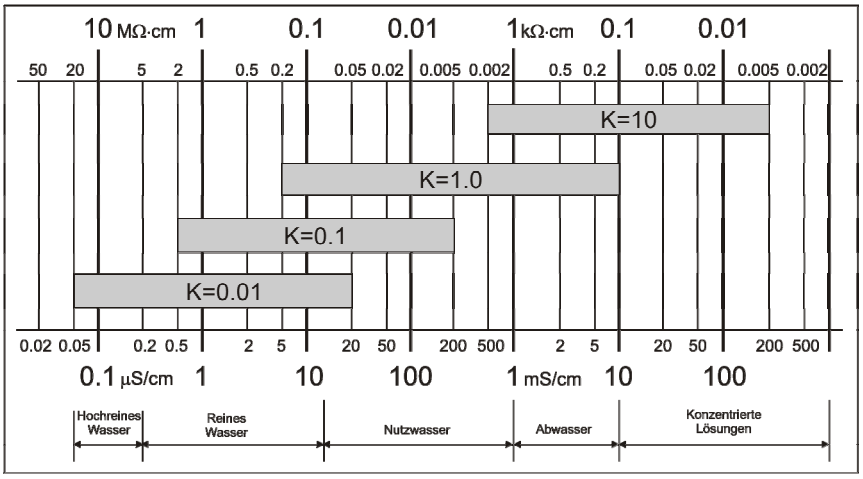
Sonden mit Temperatursensor

Leitfähigkeitssonden mit einem integrierten Temperatursensor des Typs Pt100 messen sowohl die Leitfähigkeit als auch die Temperatur. Dies ermöglicht die automatische Berichtigung der Leitfähigkeit (**ATC)** auf Basis der gemessenen Temperatur. Alternativ dazu kann die Temperatur mit einer Sonde des Typs Pt100 oder Pt1000 gemessen werden, die an den für Temperatursonden vorgesehenen Eingang ⑤ angeschlossen wird. Wenn diese Art von Sonde angeschlossen ist, wird die Temperatur der Kombisonden nicht als Bezugswert berücksichtigt.
Das Display zeigt die manuell eingestellte Kompensationstemperatur (Symbol **MTC**) nur dann an, wenn sich in den an das Gerät angeschlossenen Sonden keine Temperatursensoren befinden. Wenn der Temperaturwert nicht korrekt eingegeben wird, wird das Ausmaß des Fehlers bei der Leitfähigkeitsmessung durch die Temperatur und den Wert des Koeffizienten α_T der Lösung bedingt.

Festlegung der Zellkonstante

Die Zellkonstante K ist ein Wert, der die Zelle charakterisiert. Dieser wird durch die Geometrie derselben bedingt und in cm^{-1} ausgedrückt. Es gibt keine Zellen, die die Messung der gesamten Leitfähigkeitsskala mit absoluter Präzision ermöglichen. Aus diesem Grund werden Zellen mit unterschiedlicher Konstante verwendet, die genaue Messungen an verschiedenen Skalen erzielen. Zelle mit Konstante K = $1cm^{-1}$: Messungen bei geringer bis relativ hoher Leitfähigkeit.
Die Sollwert-Messzelle besteht aus zwei Metallplättchen (1 cm^2), die eine Distanz von 1 cm zueinander aufweisen. Der Zellkonstantenwert Kcell beträgt bei Zellen dieser Art 1 cm^{-1} auf. Die Anzahl, die Form, das Material und die Abmessungen der Plättchen variieren je nach Hersteller.
Sonden mit geringem Konstantenwert K werden für geringe Leitfähigkeitswerte verwendet und jene mit hohem Konstantenwert für die höheren Werte.

Der Messbereich wird in folgendem Diagramm richtungsweisend dargestellt:



Automatische oder manuelle Temperaturkompensation bei Leitfähigkeitsmessungen

Die Messung der Leitfähigkeit bezieht sich im allgemeinen auf eine Standardtemperatur, **die als Bezugstemperatur bezeichnet wird**: das Gerät zeigt somit die Leitfähigkeit an, die die Lösung hätte, wenn sie auf die Bezugstemperatur gebracht würde. Diese Temperatur kann im Menü „Leitfähigkeits-Bezugstemperatur“ im Bereich von 0…50 °C festgelegt werden (normalerweise bei 20 °C oder 25 °C).

Wenn sich die Temperatur um ein Grad ändert, ändert sich auch der Leitfähigkeitswert: dies ist eine Eigenschaft der Lösung und wird als „Temperaturkoeffizient α_T“ bezeichnet. Das Gerät ermöglicht die Festlegung der Werte von 0,00 bis 4,00 %/°C (Default-Wert: 2,00 %/°C). Wenn eine Temperatursonde angeschlossen ist, wird Temperatur automatisch kompensiert. Das Display zeigt die Messung auf Basis der Bezugstemperatur mit dem Koeffizienten α_T an.

Wenn keine Sonde und kein Temperatursensor angeschlossen sind, zeigt das Display bei Temperaturmessungen die Abkürzung MTC an, um darauf hinzuweisen, dass die Kompensationstemperatur manuell eingestellt wurde.
Zur Hervorhebung dieser Funktion geben etwaige Ausdrucke der Werte die Abkürzung MTC (Manuelle Temperaturkompensation) wieder. Wenn ein Temperatursensor angeschlossen ist, wird hingegen die Abkürzung ATC (Automatische Temperaturkompensation) angezeigt. Wenn keine Sonde und keine Temperatursensoren angeschlossen sind, zeigt das Display bei Temperaturmessungen die Anzeige **MTC** an, um darauf hinzuweisen, dass die Kompensationstemperatur manuell eingestellt wurde.
Zur Hervorhebung dieser Funktionsbedingung geben etwaige Ausdrucke der Werte die Abkürzung **MTC** (Manuelle Temperaturkompensation) wieder. Wenn ein Temperatursensor angeschlossen ist, wird hingegen die Abkürzung **ATC** (Automatische Temperaturkompensation) angezeigt.
Im manuellen Funktionsmodus MTC die Taste F5=°C/°F drücken, um die Kompensationstemperatur abzuändern: der Wert der entsprechenden Temperatur blinkt. Den Temperaturwert der Lösung mit den Pfeiltasten ▲ und ▼ einstellen und mit ENTER bestätigen. Das Display blinkt nicht mehr. Die festgelegte und auf dem Display angezeigte Temperatur kommt für die jeweilige Kompensation zur Anwendung.
Die Taste „F5=°C/°F“ im manuellen Kompensationsmodus zwei Mal drücken, um zwischen den Maßeinheiten °C und °F umzuschalten.

Messung des Widerstands, Salzgehalts und TDS

Das Gerät HD22569.2 misst die elektrische Leitfähigkeit und die Temperatur einer Lösung. Daraus leitet es die Messungen in Bezug auf den Widerstand, den Salzgehalt und den TDS-Wert ab. Zur Auswahl der Messgröße die Taste „**F2 = cond.**“ wiederholt drücken.
Der Widerstand wird als Kehrwert der Leitfähigkeit definiert. Die Messung wird in Ω·cm ausgedrückt oder in einer der daraus folgenden Einheiten (kΩ·cm, MΩ·cm oder GΩ·cm). Normalerweise kommt der Widerstand bei Messungen von reinem oder hochreinem Wasser zur Anwendung.

Die Festlegung des *Salzgehalts* wird durch eine kompliziertere Berechnung festgelegt, die auf der Annahme basiert, dass der gemessene Leitfähigkeitswert einzig durch den Effekt von in Wasser gelöstem Natriumchlorid (NaCl) hervorgerufen wird (in g/l oder mg/l).

TDS (Anteil der gelösten Stoffe) ist die Messung des Gesamtanteils der Ionenarten in einer Messlösung. Das Ergebnis wird durch das Produkt erzielt, das sich aus der Multiplikation der Leitfähigkeit und einem Faktor ergibt, der als „*Koeffizient TDS*“ bezeichnet wird. Dieser wird im Menü zwischen einem Wert von 0,4 und 0,8 eingestellt (Taste MENÜ >> “Optionen zur Messung der Leitfähigkeit“ >> „*Koeffizient TDS“*). Die *Messung des Gesamtanteils der gelösten Stoffe* wird in g/l oder mg/l ausgedrückt.

Kalibrierung der Leitfähigkeitssonde

Die Kalibrierung der Sonde kann an bis zu vier Punkten unter Verwendung von Standardlösungen ausgeführt werden, die das Gerät automatisch erkennt (automatische Kalibrierung) oder mithilfe anderer Lösungen, deren Wert bekannt ist (manuelle Kalibrierung).

Technische Anmerkung zur Betriebsweise des Geräts
Das Gerät verwendet vier unterschiedliche Messskalen, die automatisch festgelegt werden: wenn die Zellkonstante einen Wert von 1 aufweist, werden die vier Standardlösungen für die Kalibrierung jeweils einer Messskala zugeordnet. Kalibrierlösungen bei 147µS/cm beziehen sich auf die Messskala 0 – bei 1413 µS/cm auf die Messskala 1 und so weiter. Wenn ein Kalibrierpunkt mit der Taste CAL bestätigt wird (siehe nachfolgender Abschnitt), zeigt das Display mit dem Symbol ☑ an, bei welcher Skala (Range) die Kalibrierung vorgenommen wurde.
Wenn die Kalibrierung mit mehreren Lösungen vorgenommen wird, sicherstellen, dass das Symbol ☑ an einem Bereich angezeigt wird, der noch nicht kalibriert wurde, da zwei Kalibrierungen im selben Bereich überflüssig wären.
Diesen Hinweis berücksichtigen, wenn die Zellkonstante vom Wert 1 abweicht und/oder keine Standardlösungen verwendet werden.

Automatische Kalibrierung der Leitfähigkeit mit gespeicherten Standardlösungen

Das Gerät erkennt die vier Standardlösungen der Kalibrierung:

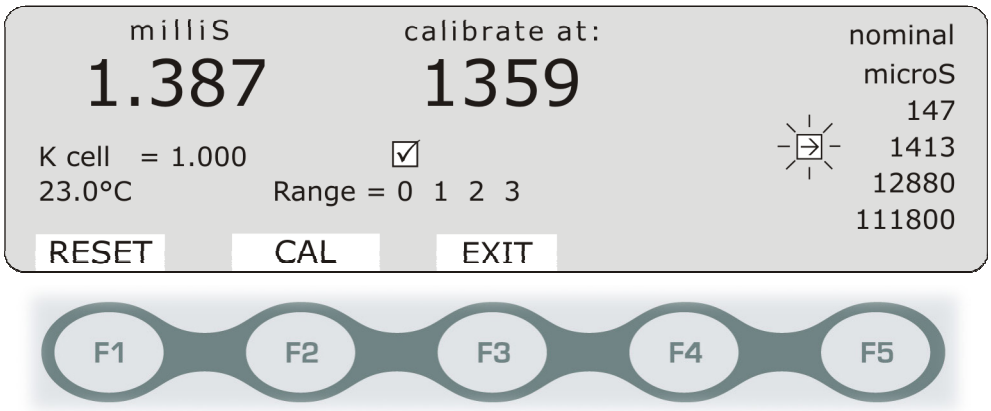
- 0,001 molare Lösung KCl (147µS/cm bei 25°C),
- 0,01 molare Lösung KCl (1413µS/cm bei 25°C),
- 0,1 molare Lösung KCl (12880µS/cm bei 25°C),
- 1 molare Lösung KCl (111800µS/cm bei 25°C).

Wenn eine dieser Lösungen verwendet wird erfolgt die automatische Kalibrierung. Zur Optimierung der Kalibrierung kann diese an mehreren Punkten vorgenommen werden.
Die manuelle Kalibrierung ist auch mit Lösungen möglich, die von den für die automatische Kalibrierung verwendeten abweichen.

Temperatur der Kalibrierlösung: von 15 °C bis 35 °C. Wenn die Temperatur unter 15 °C oder über 35 °C liegt, wird folgende Fehlermeldung eingeblendet: „CAL NICHT ZULÄSSIG“.

1. Gerät mit der Taste ON/OFF einschalten.
2. Bei nicht-SICRAM-Sonden (direkt) im Menü den Nennwert der Zellkonstante der zu kalibrierenden Sonde einstellen (Punkt **5.2** Seite 19).
3. Den Wert des *Koeffizienten* der Temperatur α_T einstellen (Punkt **5** Seite 19). Bei Kalibrierlösungen von Delta OHM den Wert 2,00 %/°C eingeben.
4. Den Wert der Bezugstemperatur eingeben (20 °C oder 25 °C) (Punkt **5.1** Seite 19).
5. Die Leitfähigkeitszelle in die Kalibrierlösung tauchen und darauf achten, dass die Elektroden komplett von der Flüssigkeit bedeckt sind.
6. Die Sonde leicht schütteln, damit etwaige in der Messzelle vorhandene Luft entweichen kann.
7. Wenn die Leitfähigkeitssonde über keinen Temperatursensor verfügt, eine Temperatursonde an den Anschluss ⑤ anschließen und zusammen mit der Leitfähigkeitssonde in die Flüssigkeit eintauchen. Alternativ dazu die Taste °C/°F drücken und mit den Pfeiltasten ▼ und ▲ den Temperaturwert der Standardlösung einstellen (manuelle Einstellung der Temperatur). Mit ENTER bestätigen.
8. Die Taste **CAL** drücken und danach die Taste „**F2 = cond.**“
9. **Die Zellkonstante Kcell wird auf den eingestellten Nennwert zurückgesetzt, wenn eine nicht-SICRAM-Sonde (direkt) verwendet wird oder auf den im Speicher erfassten Wert, wenn eine SICRAM-Sonde verwendet wird.**

10. Das Gerät sucht unter den gespeicherten Standardpuffern automatisch denjenigen aus, der dem jeweiligen Leitfähigkeits-Wert am ehesten entspricht und zeigt in der Spalte rechts den Nennwert bei 25 °C an (blinkender Pfeil).



Das Display zeigt links den auf Basis der oben beschriebenen Zellkonstante gemessenen Wert der Leitfähigkeit an und in der Mitte den Wert der erkannten Standardlösung der Kalibrierung. Beide Werte beziehen sich auf die effektive Temperatur der Lösung und sind somit nicht *kompensiert*. Zudem werden die aktuelle Zellkonstante Kcell, die Temperatur der Lösung und die 4 Messbereiche des Geräts (Range = 0 1 2 3) angezeigt.

Wenn sich das Gerät vor dem Kalibriervorgang im Messmodus TDS, Widerstand **oder Salzgehalt befindet, die Taste CAL drücken um automatisch zur Messung der Leitfähigkeit zurückzukehren.**

11. Der in der Mitte des Displays eingeblendete, erfasste Pufferwert kann über die Pfeiltasten ▲ und ▼ abgeändert werden.
12. Die Taste **F2 = CAL** drücken, um die Kalibrierung fortzusetzen. Das Display zeigt den effektiven Wert der Zellkonstante an.
    Das Symbol ☑ wird über dem Wert angezeigt, der den Messbereich identifiziert, in dem die Kalibrierung stattgefunden hat. Das Gerät befindet sich noch im Kalibriermodus: wenn die Taste F2 = CAL ein zweites Mal gedrückt wird, wird am aktuellen Kalibrierpunkt eine vertiefte Kalibrierung durchgeführt.
13. Zur Beendigung der Kalibrierung und Rückkehr in den Messmodus die Funktionstaste **F3 = EXIT** drücken (weiter zu Punkt **17**). Die Kalibrierung anderenfalls fortsetzten.
14. Die Sonde aus der Kalibrierlösung nehmen, sorgfältig spülen und reinigen und danach in die folgende Lösung eintauchen.
15. Das Gerät zeigt den erfassten Wert der neuen Lösung an und hebt diesen über den blinkenden Pfeil hervor. **Der vorherige Kalibrierpunkt wird definitiv erfasst.**
16. Gegebenenfalls mit der Kalibrierung der anderen Punkte fortfahren, indem die Schritte ab Punkt **9** wiederholt werden.
17. Die Taste **F3 = EXIT** drücken, um die Kalibrierung zu beenden.
18. Die Sonde mit Wasser spülen. Wenn danach Messungen bei niedriger Leitfähigkeit ausgeführt werden, ist es empfehlenswert, die Sonde mit destilliertem oder bidestilliertem Wasser zu spülen.

Das Gerät ist kalibriert und betriebsbereit.

Die Kalibrierung aktualisiert die Zellkonstante bei nicht-SICRAM-Sonden durch die Speicherung im Gerätespeicher - bei nicht-SICRAM-Sonden hingegen im Sondenspeicher.
HINWEIS: Bei der Kalibrierung an mehreren Punkten ist es empfehlenswert, bei den tieferen Werten zu beginnen und danach zu den höheren überzugehen und nicht umgekehrt.

Manuelle Kalibrierung der Leitfähigkeit mit nicht gespeicherten Standardlösungen

Die manuelle Kalibrierung kann mit Lösungen jeglicher Leitfähigkeit vorgenommen werden – unter der Bedingung, dass diese den Messbereich des Geräts nicht überschreitet und die Leitfähigkeit der Lösung bei den jeweiligen Kalibriertemperaturen bekannt ist.
Temperatur der Kalibrierlösung: von 15 °C bis 35 °C. Wenn die Temperatur unter 15 °C oder über 35 °C liegt, wird folgende Fehlermeldung eingeblendet: „CAL NICHT ZULÄSSIG“.

Vorgehensweise:

1. Gerät mit der Taste ON/OFF einschalten.
2. Bei nicht-SICRAM-Sonden im Menü den Nennwert der Zellkonstante eingeben (Punkt **5.2** Seite 19).
3. Den *Koeffizienten* der Temperatur α_T bei einem Wert von 0,0 eingeben (Punkt **5** Seite 19).
4. Die Leitfähigkeitszelle in die Kalibrierlösung tauchen und darauf achten, dass die Elektroden komplett in die Flüssigkeit eingetaucht sind.
5. Die Sonde leicht schütteln, damit etwaige in der Messzelle vorhandene Luft entweichen kann.
6. Die Temperatur der Lösung vermerken. wenn die Leitfähigkeitssonde über keinen Temperatursensor verfügt, eine Temperatursonde an den Anschluss Ⓢ anschließen und zusammen mit der Leitfähigkeitssonde in die Flüssigkeit eintauchen. Die Leitfähigkeit auf Basis der gemessenen Temperatur festlegen. Diese ist in der Tabelle zu finden, die die Leitfähigkeit in Bezug auf die Temperatur wiedergibt.
7. Die Taste **CAL** drücken und danach die Taste „**F2 = cond.**“
8. **Die Zellkonstante Kcell wird auf den im Menü eingestellten Nennwert zurückgesetzt, wenn eine nicht-SICRAM-Sonde verwendet wird – bei SICRAM-Sonden hingegen auf den im Speicher erfassten Wert.**
9. Das Gerät misst die Leitfähigkeit auf Basis der oben genannten Zellkonstante und schlägt den jeweiligen Wert vor (linke Spalte).
   Wenn sich der erfasste Wert dem theoretischen Wert ausreichend nähert, gibt die mittlere Spalte den effektiven Wert einer der vier Standardlösungen bei der gemessenen Temperatur wieder. Ein Pfeil neben der erfassten Standardlösung beginnt zu blinken (Spalte rechts). Die Kalibrierung fortsetzen, indem die Schritte des vorherigen Kapitels „*Automatische Kalibrierung der Leitfähigkeit mit gespeicherten Standardlösungen*“ ab Punkt **9** wiederholt werden.
   Die mittlere Spalte gibt denselben Wert der linken Spalte wieder, wenn der Wert der Kalibrierlösung übermäßig von einer der vier Standardlösungen abweicht (147 µS/cm, 1413 µS/cm usw.). Die Kalibrierung gemäß folgenden Schritten fortsetzen.
10. Den in Punkt 6 festgelegten Leitfähigkeitswert mithilfe der Pfeiltasten ▲ und ▼ eingeben. Mit ENTER bestätigen. Das Display zeigt die Berichtigung der Zellkonstante an.
    Das Symbol ☑ wird über dem Wert des Messbereichs der Kalibrierung angezeigt. Das Gerät befindet sich noch im Kalibriermodus: wenn die Taste „**F2 = CAL“** ein zweites Mal gedrückt wird, wird am aktuellen Kalibrierpunkt eine vertiefte Kalibrierung durchgeführt.

11. Zur Beendigung der Kalibrierung und Rückkehr in den Messstatus die Funktionstaste **F3 = EXIT** drücken (weiter mit Schritt 17), die Kalibrierung anderenfalls fortsetzten.
12. **Wenn die nachfolgende Kalibrierlösung eine der a***utomatisch erfassten Standardlösungen* **ist**, im Menü den *Koeffizienten* der Temperatur (Wert vor der Kalibrierung) eingeben. Die Sonde aus der Kalibrierlösung nehmen, sorgfältig waschen und reinigen und danach in die folgende Lösung eintauchen. Die Schritte des Kapitels „*Automatische Kalibrierung der Leitfähigkeit mit gespeicherten Standardlösungen*“ ab Punkt 10 wiederholen.
13. **Wenn die nachfolgende Kalibrierlösung keine der** *automatisch erfassten Standardlösungen* **ist**, die Sonde aus der Kalibrierlösung nehmen, sorgfältig waschen und reinigen und danach in die folgende Lösung eintauchen.
14. Das Gerät zeigt den Wert der neuen Lösung an. **Der vorherige Kalibrierpunkt wird definitiv erfasst.**
15. Den Vorgang fortsetzen, indem die Schritte ab Punkt 17 wiederholt werden.
16. Die Taste **F3 = EXIT** drücken, um die Kalibrierung zu beenden.
17. Im Menü den *Koeffizienten* der Temperatur (Wert vor der Kalibrierung) eingeben.
18. Die Sonde mit Wasser spülen. Wenn danach Messungen niedriger Leitfähigkeit ausgeführt werden, ist es empfehlenswert, die Sonde mit destilliertem oder bidestilliertem Wasser zu spülen.

Das Gerät kalibriert und betriebsbereit.

Die Kalibrierung aktualisiert die Zellenkonstante, indem diese bei nicht-SICRAM-Sonden im Gerätespeicher gespeichert wird, bei nicht-SICRAM-Sonden hingegen im Sondenspeicher.

HINWEIS:

- **Bei Kalibriervorgängen wird die Zellenkonstante Kcell auf den im Menü eingestellten Nennwert zurückgesetzt, wenn eine nicht-SICRAM-Sonde verwendet wird oder auf den im Speicher erfassten Wert, wenn eine SICRAM-Sonde verwendet wird.**
- Bei der Bestätigung der Kalibrierung mit der Taste „**F2 = CAL**“ prüft das Gerät, ob die für die festgelegte Zellkonstante anzuwendende Berichtigung den Grenzwert von ±10 % überschreitet. Wenn die Kalibrierung aufgrund der Überschreitung dieses Grenzwertes verweigert wird, wird die Fehlermeldung „**CAL ERROR“ –** gefolgt von einem akustischen Signal – eingeblendet. **Das Gerät verbleibt im Kalibriermodus. Die Zellkonstante weist hierbei den Nennwert auf, der im Menü eingegeben wurde oder im SICRAM-Speicher vorhanden ist.** Wenn die Kalibrierung über die Taste EXIT beendet wird, speichert das Gerät den Nennwert der Zellkonstante K.
- Wenn bei der Kalibrierung die Fehlermeldung „**CAL ERROR“** eingeblendet wird, sicherstellen, dass die eingegebene Zellkonstante korrekt ist.
- Die häufigste Fehlerursache ist auf Betriebsstörungen der Sonde (Verkrustungen, Verschmutzung oder Zersetzung der Standardlösungen) zurückzuführen, die durch eine unkorrekte Aufbewahrung, Alteration oder Kontamination mit anderen Lösungen hervorgerufen werden (siehe Kapitel zur Fehlerbehebung Seite 46).

Tabelle mit Standardlösungen bei 147 µS/cm, 1413 µS/cm, 12880 µS/cm und 111800 µS/cm

Verzeichnis der temperaturabhängigen Standardlösungen (automatische Erfassung).

°C	µS/cm	µS/cm	mS/cm	mS/cm
15,0	121	1147	10,48	92,5
16,0	124	1173	10,72	94,4
17,0	126	1199	10,95	96,3
18,0	128	1225	11,19	98,2
19,0	130	1251	11,43	100,1
20,0	**133**	**1278**	**11,67**	**102,1**
21,0	136	1305	11,91	104,0
22,0	138	1332	12,15	105,9
23,0	141	1359	12,39	107,9
24,0	144	1386	12,64	109,8
25,0	**147**	**1413**	**12,88**	**111,8**

°C	µS/cm	µS/cm	mS/cm	mS/cm
25,0	**147**	**1413**	**12,88**	**111,8**
26,0	150	1440	13,13	113,8
27,0	153	1467	13,37	115,7
28,0	157	1494	13,62	117,7
29,0	161	1521	13,87	119,8
30,0	164	1548	14,12	121,9
31,0	168	1581	14,37	124,0
32,0	172	1609	14,62	126,1
33,0	177	1638	14,88	128,3
34,0	181	1667	15,13	130,5
35,0	186	1696	15,39	132,8

Messung von gelöstem Sauerstoff

Die Geräte HD2259.2 und HD22569.2 messen den gelösten Sauerstoff über polarographische Kombisonden mit zwei oder drei Elektroden und integriertem Temperatursensor. Die Sonde zur Messung des gelösten Sauerstoffs ist mit einem elektronischen Schnittstellenmodul „SICRAM“ versehen, in dem die Werte der letzten 8 Kalibrierungen und die Seriennummer der Sonde gespeichert sind.

Das mit der Sonde kombinierte Gerät misst den partiellen Druck des in der zu prüfenden Flüssigkeit gelösten Sauerstoffs, die Temperatur und den Barometerdruck. Mit diesen Werten erfasst das Gerät den Anteil des gelösten Sauerstoffs in mg/l und den Sättigungsindex (in %).
Wenn eine zur Messung der einzigen Temperatur angeschlossen ist (Anschluss ⑤), entspricht der Wert der gemessenen Temperatur dem Bezugswert für das Messsystem und wird im Vergleich zum Wert, der von der Kombisonde zur Messung des gelösten Sauerstoffs geliefert wird, bevorzugt behandelt. **Die Sonden werden beim Einschalten des Geräts erkannt und nicht, wenn das Gerät bereits eingeschaltet ist. Deshalb das Gerät aus- und wieder einschalten, wenn die Sonde bei eingeschaltetem Gerät eingeführt wird**.

Messverfahren

Nachfolgend finden Sie einige Hinweise in Bezug auf die Messverfahren und die Verwendung des Geräts.
Durch das Drücken der Funktionstaste **F2** = **O_2** (HD2259.2) und **F4** = **O_2** (HD22569.2) wird der Messmodus festgelegt: **Anteil des gelösten Sauerstoffs** (in mg/l) oder **Sättigungsindex** (in %).

Die Sonde mindestens 40 mm tief in die zu messende Flüssigkeit eintauchen.

Es ist wichtig, dass die zu prüfende Flüssigkeit, die mit der Membrane in Kontakt kommt, nachhaltig ausgewechselt wird, damit falsche Messungen aufgrund mangelnden Sauerstoffs in der flüssigen Messprobe vermieden werden. Das Schütteln der Flüssigkeit darf die Messungen nicht beeinträchtigen.

Beim Eintauchen der Sonde sicherstellen, dass sich beim Kontakt mit der Membrane keine Luftblasen gebildet haben.

Nach dem Anschluss der Sonde und Einschalten des Geräts einige Minuten warten. Dies gewährleistet die Stabilität und Zuverlässigkeit der Messung und beseitigt den in der Elektrolytlösung der Messzelle gelösten Sauerstoff. Dieser Vorgang wird umgangen, wenn die Sonde auch bei ausgeschaltetem Gerät **und angeschlossenem Netzgerät** nicht vom Gerät getrennt wird.
Die an das Gerät angeschlossene Sonde wird auch bei ausgeschaltetem Gerät gespeist. Dadurch erfolgt die Messung sofort nach dem Einschalten des Geräts und Stabilisierung der Sondenantwort.
Achtung: Wenn für längere Zeit keine Messungen durchgeführt werden, ist es empfehlenswert, die Sonde von Gerät zu trennen, um zu verhindern, dass sich die Elektrolytlösung in der Sonde unnötig verbraucht.

Messungen in randvollen Behältern unter Verwendung eines Rührgeräts durchführen. Die Rührgeschwindigkeit so regulieren, dass eine stabile Messung gewährleistet ist. Hierbei die Bildung von Luft in der Flüssigkeit vermeiden.

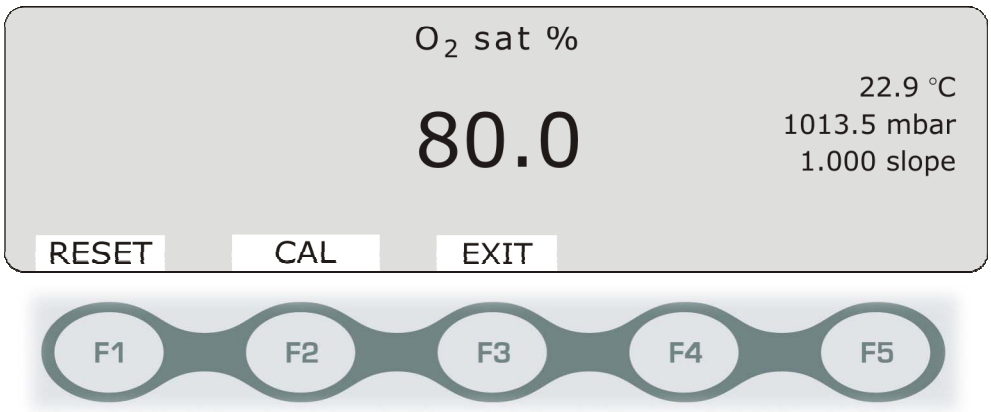
Temperatur-Messbereich der Sonde DO9709SS: von 0 °C bis +45°C.

Kalibrierung von Sonden zur Messung von gelöstem Sauerstoff

Die Sonde regelmäßig mit der spezifischen Kalibriervorrichtung DO9709/20 kalibrieren.
Das Gerät prüft die Leistungsfähigkeit der Sonde zur Messung des gelösten Sauerstoffs regelmäßig. Die Fehlermeldung „*OFS_ERROR*“ signalisiert, dass die Sonde untauglich ist
Dieselbe Meldung erscheint während der Kalibrierung der Sonde, wenn diese nicht kalibriert werden kann oder wenn die Messung unstabil ist. Die Messzelle reinigen und die Elektrolytlösung und/oder die Membrane der Messelektrode ersetzen. Wenn die Fehlermeldung weiterhin angezeigt wird, die Sonde ersetzen.

Vorgehensweise:

1. Sonde an das Gerät schließen.
2. Gerät mit der Taste ON/OFF einschalten.
3. Den Schwamm in der Kalibriervorrichtung DO 9709/20 mit 2 ml destilliertem Wasser anfeuchten.
4. Die Sonde in die Kalibriervorrichtung einführen.
5. Die Sonde zur Messung der alleinigen Temperatur ⑤ trennen (falls angeschlossen), damit die angezeigte Temperatur derjenigen entspricht, die von dem in der Sonde zur Messung des gelösten Sauerstoffs integrierten Temperatursensor gemessen wird.
6. Einige Minuten abwarten, damit sich das System thermisch stabilisieren und die Sättigung in der Kalibriervorrichtung erzielt werden kann.
7. Die Taste **CAL** drücken und danach die Taste „**F4 = oxy**“. **Beim Zugriff auf den Kalibriermodus steigt der Slope-Wert auf 1.000 und die Werte der aktuellen Kalibrierung werden zur „Kalibrierhistorie Sonde gelöster Sauerstoff“ übertragen.** In der Mitte des Displays wird der Wert des Sättigungsindexes angezeigt, rechts hingegen die Temperatur, der Barometerdruck und der Slope-Wert.



8. Die Taste **F2 = CAL** drücken, um die Kalibrierung fortzusetzen. Das Display zeigt den Kalibrierwert 101,7 % an, rechts ist der auf Basis der neuen Kalibrierung erzielte Slope-Wert zu sehen.
9. Wenn sich die Messung nicht stabilisiert hat, die Taste F2 = CAL erneut drücken, um die Kalibrierung zu wiederholen.
10. Die Funktionstaste **F3 = EXIT** drücken, um die Kalibrierung zu beenden und in den Messmodus zurückzukehren.

Das Gerät ist kalibriert und betriebsbereit**.**

Wenn die Kalibrierung fehlerhaft ist, die Taste F1 = RESET drücken, um den Slope-Wert auf 1.000 zurückzusetzen. Die Kalibrierung muss in diesem Fall wiederholt werden.

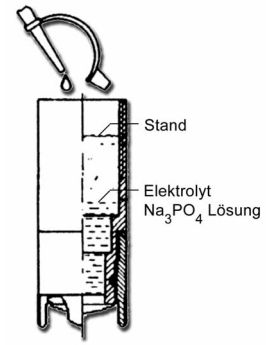
Im Kalibriermodus prüft das Gerät beim Drücken der Taste „**F2 = CAL**“, ob die anzuwendende Berichtigung den vorgesehenen Grenzwert überschreitet. Wenn die Kalibrierung verweigert wird, wird

die Fehlermeldung „**SLOPE ERROR“** eingeblendet. Das Gerät verlässt den Kalibriermodus und setzt den Slope-Wert auf 1.000 zurück.

Bei der Fehlermeldung „**SLOPE ERROR“** sowohl die Elektrolytlösung als auch die Membrane ersetzen. Wenn der Fehler auch nach einer sorgfältigen Reinigung nicht behoben werden kann, die Sonde ersetzen.

Ersatz der Elektrolytlösung und/oder der Membrane

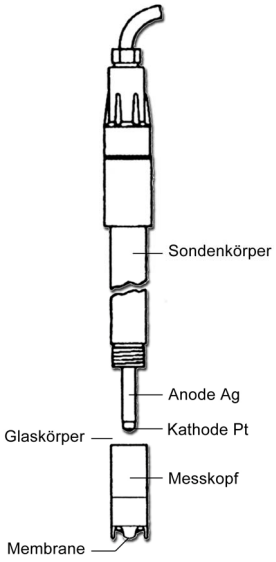
Die in der Sonde zur Messung des gelösten Sauerstoffs enthaltene Elektrolytlösung verbraucht sich aufgrund einer chemischen Reaktion, die den proportionellen und im Verhältnis zum Partialdruck des in der Messflüssigkeit vorhandenen Sauerstoffs stehenden Strom erzeugt. Als Folge reduziert sich der von der Sonde erzeugte Strom und verunmöglicht die Kalibrierung. Damit die Funktionstüchtigkeit wieder hergestellt werden kann, muss die Elektrolytlösung in der Sonde ersetzt werden.



Eine unsachgemäße Verwendung der Sonde kann zur Beschädigung oder Verstopfung der sauerstoffdurchlässigen Membrane führen, in der sich die Elektrolytlösung befindet. In diesem Fall ist der Ersatz der Membrane und der darin enthaltenen Elektrolytlösung erforderlich.

Den Sondenkopf abschrauben und die sauerstoffdurchlässige Membrane entfernen.

Die Membrane bei Verstopfung oder Verschmutzung ersetzen.



Die Zelle mit destilliertem Wasser ausspülen und etwaige Verkrustungen entfernen.
Den Sondenkopf bis zur Markierung (siehe Abbildung) mit Elektrolytlösung DO 9701 füllen.
Etwaige Luftblasen in der Elektrolytlösung beseitigen. Den Sondenkopf vorsichtig wieder anschrauben.

Nach dem Ersatz der Elektrolytlösung und/oder der Membrane die Sonde an das Messgerät anschließen und 15 Minuten abwarten, bevor die Messung von gelöstem Sauerstoff vorgenommen wird (dieser Zeitraum ist zur Beseitigung des Sauerstoffs erforderlich, der sich während des Ersatzes in der Elektrolytlösung gebildet hat).

Kontrolle des Sondenzustandes

Das sich im Sondenkopf befindliche Glasgehäuse, das die Kathode und die Membrane umfasst, nicht beschädigen.
Die Sonde bei Rissen im Glaskörper ersetzen. Beschädigte, verschmutzte, verstopfte oder sauerstoffdurchlässige Membranen ersetzen. Die Sonde ist bei abgeschraubtem Sondenkopf ungeschützt und ist somit mit größter Vorsicht zu handhaben, um Stöße und Schläge zu vermeiden, die die Sonde irreparabel beschädigen können.

Kontrolle des Null-Wertes der Sonde

Der Null-Wert (Offset) der Sonde ist bereits werkseitig kompensiert.
Der Offset-Wert kann kontrolliert werden, indem die Sonde in die Lösung (0,0 %) mit gelöstem Sauerstoff (DO 9700) eingetaucht wird.

- Eine geringe Menge der Lösung mit gelöstem Sauerstoff (0,0 %) in einen kleinen, mit destilliertem Wasser gereinigten Behälter geben.
- Die Sonde in die Lösung mit Null-Wert tauchen und mindestens 5 Minuten warten.
- Das Gerät zeigt einen Sättigungsindex von < 0,3 % an.

Lagerung der Sonden zur Messung von gelöstem Sauerstoff

Wenn die Sonde zur Messung von gelöstem Sauerstoff für längere Zeit nicht verwendet wird, ist diese zur Vermeidung eines unnötigen Verbrauchs der Elektrolytlösung vom Gerät zu trennen.
Die Elektrode durch die mitgelieferte und mit destilliertem Wasser gefüllte Kappe immer feucht aufbewahren.

Messung der Temperatur

Das Gerät ist über den für Temperatursonden vorgesehenen Geräteeingang ⑤ mit Sensoren (Direktanschluss) oder mit Platin-Temperatursonden (Widerstand: 100Ω oder 1000Ω bei 0 °C) kompatibel, die über ein SICRAM-Modul verfügen. Sonden des Typs Pt100 werden 4-drahtig angeschlossen, diejenigen des Typs Pt1000 2-drahtig. Je nach Version misst das Gerät die Temperaturen auch mit Kombisonden pH/Temperatur, Leitfähigkeit/Temperatur, gelöster Sauerstoff/Temperatur.
Der Erregerstrom des Temperatursensors minimiert die Effekte der Selbsterwärmung des Sensors.
Alle Temperatursonden mit SICRAM-Modul sind werkseitig geeicht. 4- oder 2-adrige Sonden mit Direkteingang werden nach IEC751 – BS1904 – DIN 43760 in die **Toleranzklasse A** eingestuft.
Die Sonden werden beim Einschalten des Geräts erkannt und nicht, wenn das Gerät bereits eingeschaltet ist. Deshalb das Gerät aus- und wieder einschalten, wenn die Sonde bei eingeschaltetem Gerät eingeführt wird.

Die Maßeinheit °C oder °F kann durch das Drücken der Taste **F5 = °C/°F** ausgewählt, angezeigt, ausgedruckt und gespeichert werden.

Die angezeigte Temperatur dient zur Kompensation folgender Messungen: pH, Leitfähigkeit (je nach Modell) oder gelöster Sauerstoff. Wenn keine Temperatursonden oder Kombisonden angeschlossen sind, entspricht die angezeigte Temperatur der manuellen Einstellung: dies wird über die Abkürzung **MTC** signalisiert. Wenn mindestens eine Temperatursonde (Sonde zur Messung der alleinigen Temperatur oder Kombisonde) angeschlossen ist, wird dies durch die Anzeige **ATC** signalisiert. Die gemessene Temperatur dient der Berechnung des Kompensationswertes bei folgenden Messungen: pH, Leitfähigkeit oder gelöster Sauerstoff.

Wenn mehrere Sonden mit Temperatursensor an das Gerät angeschlossen sind (z. B. Sonde Pt100, SICRAM-Sonde pH/Temperatur, Kombisonde Leitfähigkeit oder gelöster Sauerstoff), wird die als **Bezugsbasis** für die Kompensation **aller** Messungen verwendete Temperatur mit folgendem Kriterium festgelegt: **Die Sonde zur Messung der alleinigen Temperatur ⑤ wird im Vergleich zu der von Kombisonden gemessenen Temperatur bevorzugt behandelt. Wenn keine Sonde zur Messung der alleinigen Temperatur ⑤ angeschlossen ist, gilt folgende Reihenfolge der Anschlüsse (von links nach rechts):** der erste Eingang in Bezug auf den pH-Wert (SICRAM) ③ wird bevorzugt behandelt im Vergleich zum Eingang in Bezug auf den gelösten Sauerstoff ⑥, denjenigen in Bezug auf die Leitfähigkeit (SICRAM) ⑦ und in Bezug auf die Leitfähigkeit (direkt) ⑧.

Wenn die Bezugssonde für die Temperaturkompensation (Sonde zur Messung der alleinigen Temperatur oder Kombisonde) getrennt wird und keine weiteren Sonden angeschlossen sind, schaltet das Gerät auf den ATC/MTC-Modus um. Die für die Kompensation der Temperatur verwendete Sonde kann über die Funktionstaste „F5 = °C/°F“ manuell eingestellt werden (siehe Seite 11).

Messverfahren

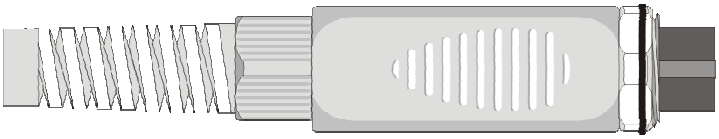
Die Messung der Temperatur über das **Tauchverfahren** erfolgt, indem die Sonde 60 mm tief in die zu messende Flüssigkeit eingetaucht wird. Der Sensor befindet sich am äußeren Ende der Sonde.

Bei der Messung durch **Einstich** muss die Sondenspitze mindestens 60 mm eindringen. Der Sensor befindet sich am äußeren Ende der Sonde. Wenn die Temperatur von gefrorenen Elementen zu messen ist, vorzugsweise eine Vertiefung anbringen, in die die Sondenspitze eingeführt werden kann.

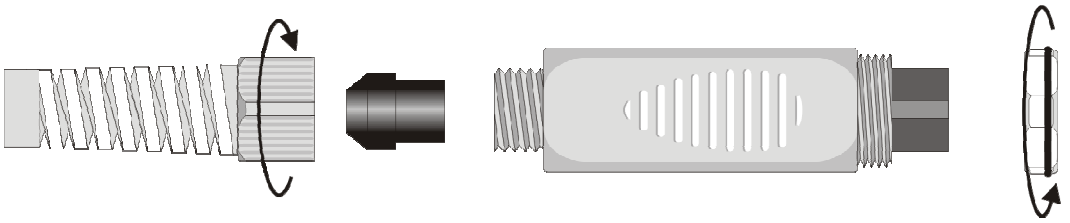
Bei **Kontakt**messungen muss die zu messende Fläche eben und glatt sein. Die Sonde befindet sich hierbei im rechten Winkel zur Messfläche.
Zur Erzielung eines genauen Messergebnisses und Optimierung der Ansprechzeit einen Tropfen Leitpaste oder Öl (kein Wasser oder Lösungsmittel verwenden) auftragen.

Anschluss eines TP47-Steckverbinders für Sonden des Typs Pt100 oder Pt1000

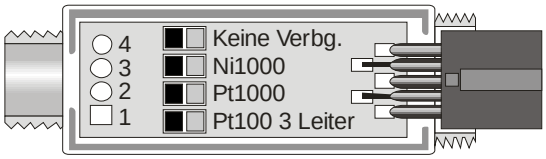
Alle Sonden von Delta Ohm verfügen über einen Steckverbinder. Die Geräte HD2259.2 und HD22569.2 sind auch mit Sonden des Typs Pt100 (4-adrig) und des Typs Pt1000 (2-adrig) anderer Hersteller kompatibel. Der TP47-Steckverbinder, an den die Drähte der Sonde gelötet werden, ist für den Anschluss an das Gerät vorgesehen.



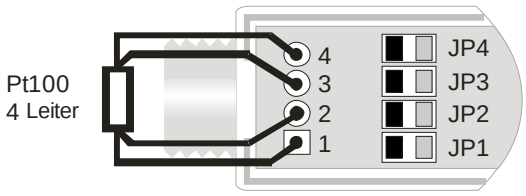
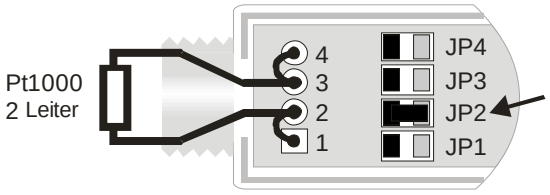
Vorgehensweise für den Anschluss der Platinsonde an das TP47-Modul:
Das Modul wird einschließlich Kabeldurchgang und Gummielement für Kabel mit einem Durchmesser von max. 5 mm geliefert.
Das Modul öffnen und die Sonde anschließen:
Den Kabeldurchgang abschrauben und das Gummielement entfernen. Das Etikett mit einem Cutter entfernen, die Nutmutter an der dem Modul entgegengesetzten Seite abschrauben (siehe Abbildung).



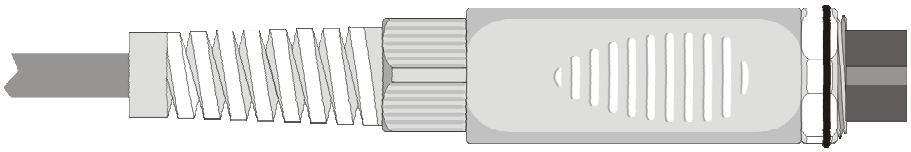
Die beiden Gehäuse des Moduls öffnen: Im Innenbereich befindet sich eine Schaltplatine, an die die Sonde anzuschließen ist. Die Drähte des Sensors an die Punkte 1…4 (links) löten. In der Mitte der Platine befinden sich die Überbrückungen JP1…JP4, die je nach Sensor mit einem Tropfen Lötzinn zu schließen sind.



Das Sondenkabel vor dem Lötvorgang durch den Kabeldurchgang und das Gummielement führen.
Die Drähte gemäß Tabelle anlöten:

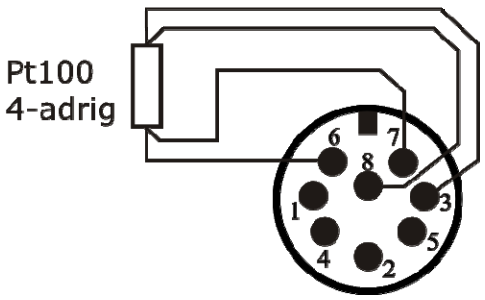
Sensor	Anschluss an die Platine	Zu schließende Brücke
Pt100 (4-adrig)		keine
Pt1000 (2-adrig)		JP2

Auf eine saubere und fachgerechte Ausführung der Lötstellen achten. Nach Abschluss der Lötarbeiten die beiden Gehäuse schließen, das Gummielement in das Modul einführen und den Kabeldurchgang festschrauben. Am entgegengesetzten Ende des Moduls die Nutmutter mit O-Ring einführen (siehe Abbildung).



Darauf achten, dass das Kabel beim Anschrauben des Kabeldurchgangs nicht verdreht wird. Die Sonde ist betriebsbereit.

Direktanschluss des Sensors Pt100 (4-drahtig) an eine Steckverbindung DIN 45326

Sensor	Direktanschluss
Pt100 **(4-adrig)**	 Rund-Steckverbindung (Lötseite)

Der Sensor **Pt100 (4-adrig)** kann direkt und ohne Verwendung der Platine TP47 an die Pins der Rund-Steckverbindung DIN 45326 gelötet werden. Die 4 Drähte des Sensors Pt100 gemäß nebenstehender Abbildung anlöten.
Beim Einschalten erkennt das Gerät die Sonde Pt100 automatisch: die Sonde bei deaktiviertem Gerät anschließen und das Gerät einschalten.
Die Schutzart IP66 ist bei diesem Anschluss nicht gewährleistet.

Verwendung der Temperatursonden – Hinweise

1. Die Sonden keinem Gas oder Flüssigkeiten aussetzen, die das Material des Sensors oder die Sonde selbst angreifen können. Die Sonde nach dem Messvorgang gründlich reinigen.
2. Die Steckverbinder nicht verbiegen.
3. Sicherstellen, dass etwaige Gummidichtungen (O-Ring) des Steckverbinders korrekt positioniert sind.
4. Die Sonden nicht verbiegen, verformen oder fallen lassen: dies kann zu irreparablen Schäden führen.
5. Die Sonde je nach Art der auszuführenden Messung festlegen.
6. Temperatursonden werden bei Vorhandensein von Gas oder korrosiven Flüssigkeiten normalerweise nicht verwendet. Das Gehäuse, in dem sich der Sensor befindet, ist aus Edelstahl AISI 316 gefertigt – bei Kontaktsonden aus Edelstahl AISI 316 mit Silber. Die Oberfläche der Sonden dürfen nicht mit klebrigen Flächen oder korrosiven Stoffen in Berührung kommen, die die Sonde beschädigen könnten.
7. Platin-Temperatursonden vor heftigen Stößen oder Wärmeschocks schützen, da diese irreparabel beschädigt werden können.
8. Zur Erzielung zuverlässiger Messwerte, hohe Temperaturschwankungen vermeiden.
9. Temperatursonden zur Messung von Oberflächen (Kontakt) vertikal zur Fläche ausrichten. Zur Kontaktoptimierung und Verbesserung der Ansprechzeit Öl oder Wärmeleitpaste zwischen die zu messende Fläche und die Sonde geben. Hierbei kein Wasser oder Lösungsmittel verwenden. Die nicht einfache Durchführung von Kontaktmessungen hängt von der Geschicklichkeit und Erfahrung des Benutzers ab und ist mit hoher Messunsicherheit verbunden.
10. Aufgrund der geringen thermischen Leitfähigkeit bedürfen Messungen auf nichtmetallischen Oberflächen geraumer Zeit.
11. Die Sonden sind zum Außengehäuse hin nicht isoliert. Deshalb darauf achten, dass diese nicht mit unter Spannung stehenden Teilen (höher als 48 V) in Berührung kommen. Dies könnte gefährliche Folgen hervorrufen – sowohl für das Gerät als auch den Benutzer (Stromschlag!).
12. Messungen in der Nähe von Hochfrequenzquellen, Mikrowellen oder starken Magnetfeldern vermeiden, da diese unzuverlässige Messergebnisse hervorrufen können.
13. Die Sonde nach dem Messvorgang gründlich reinigen.
14. Das Gerät ist wasserdicht (Schutzart IP66), darf aber nicht ins Wasser getaucht werden. Die freien Steckverbinder durch die entsprechenden Verschlüsse schützen. Die Steckverbinder der Sonden müssen mit Dichtungen versehen sein.

Lagerung des Geräts

Lagerbedingungen:

- Temperatur: -25 ÷ +65°C
- Feuchtigkeit: unter 90 % relative Feuchte, kondenswasserfrei
- Folgende Lagerbedingungen berücksichtigen:
  Hohe Feuchtigkeit vermeiden.
  Das Gerät keinem direkten Sonnenlicht aussetzen.
  Das Gerät keinen hohen Hitzequellen aussetzen.
  Starke Vibrationen vermeiden.
  Dampf, Salz und/oder korrodierende Gase vermeiden.

Das Gehäuse des Geräts ist aus ABS-Kunststoff und Gummi gefertigt: zur Reinigung des Geräts keine Lösungsmittel verwenden.

Die häufigsten Probleme, mögliche Ursachen und Behebung bei Messungen des pH-Werts, der Leitfähigkeit und des gelösten Sauerstoffs

Betriebsweise des Geräts

- *Bei der Auswahl einiger Funktionen wird die Nachricht "Dieser Vorgang ist dem Verwalter vorbehalten" eingeblendet.*

Gewisse Funktionen können nur von einem registrierten Benutzer (z. B. Verwalter) abgeändert werden (siehe Seite 21).

- *Wenn die Taste LOG gedrückt wird erscheint folgende Meldung: „Speicherung deaktiviert!"*

Der Speicherintervall weist den Wert 0 auf. Zur entsprechenden Aktivierung im Menü *„Systemparameter" >> „Speicheroptionen und Logging" >> „Abtastintervall"* festlegen und einen Speicherintervall auswählen, der von 0 abweicht.

pH-Messung

Die durchschnittliche Lebensdauer einer pH-Elektrode beträgt etwa ein Jahr, hängt aber von der Art der Verwendung und der jeweiligen Wartung ab.

Elektroden, die zur Messung von hohen Temperaturen oder in hochalkalischen Umgebungen eingesetzt werden, haben normalerweise eine geringere Lebensdauer.

Es ist empfehlenswert, neue Elektroden einen halben Tag lang zu konditionieren, indem sie in eine Pufferlösung (pH-Wert 6,86 oder 4) getaucht werden.

Die Elektrode mithilfe der Pufferlösungen kalibrieren, die sich den zu messenden Werten am ehesten nähern. Neue Elektrode am ersten und spätestens am zweiten Punkt stets bei einem neutralen pH-Wert (6,86 pH) kalibrieren.

Der Körper von pH-Elektroden ist normalerweise aus Glas gefertigt. Die Elektroden deshalb immer vorsichtig handhaben. Dies gilt insbesondere für die aus sehr feinem Glas gefertigte und hochempfindliche Membrane, die sich am äußeren Ende der Elektrode befindet.

Nachfolgend sind einige der häufiger auftretenden Probleme sowie deren mögliche Behebung aufgeführt.

Unkorrekte Messung des pH-Werts. Folgende Prüfungen vornehmen:

- Sicherstellen, dass das Diaphragma nicht verstopft ist. Gegebenenfalls mit der Lösung HD62PT reinigen.
- Sicherstellen, dass das Bezugssystem nicht beeinträchtigt wurde. Die Elektrolytlösung bei Füllelektroden durch eine zweckmäßige Lösung ersetzen.
- Sicherstellen, dass sich keine Luftblasen in der Spitze der Elektrode gebildet haben und diese ausreichend in die Lösung eingetaucht ist.

Schmutzablagerungen an der Membrane können die Messung beeinträchtigen: die Lösung zur Reinigung von Protein (**HD62PP)** verwenden.

Ansprechverzögerung und unkorrekte Messungen. Mögliche Gründe: Alterung oder Erosion der Membrane sowie Kurzschluss am Stecker.

Aufbewahrung: Die Elektrode in der Lösung HD62SC aufbewahren.

Messung der Leitfähigkeit

Die Lebensdauer einer Leitfähigkeitszelle kann unter der Voraussetzung unbegrenzt sein, dass die erforderlichen Wartungen ausgeführt werden und die Zelle nicht beschädigt wird. Nachfolgend sind einige der häufiger auftretenden Probleme sowie deren mögliche Behebung aufgeführt.

Messung der Leitfähigkeit weicht vom vorgesehenen Wert ab.
Sicherstellen, dass die Sonde am korrekten Eingang angeschlossen ist: Eingang ⑦ für SICRAM-Sonden, Eingang ⑧ für nicht-SICRAM-Sonden mit Direktanschluss. Sicherstellen, dass sich die verwendete Zelle für den jeweiligen Messbereich eignet. Sicherstellen, dass die Zelle sauber ist und sich in der Messzelle keine Luftblasen gebildet haben. Die Kalibrierung mit einer geeigneten und sauberen Standardlösung wiederholen.

Ansprechverzögerung und Instabilität
Sicherstellen, dass die Zelle sauber ist und in der Messzelle keine Ölspuren oder Luftblasen vorhanden sind. Wenn eine platinierte Platinzelle verwendet wird, kann eine Nachplatinierung der Elektroden erforderlich sein.

Zellkonstante K wird nicht zugelassen
Sicherstellen, dass die Standardlösungen in einwandfreiem Zustand sind, dass der Zellkonstantenwert der Sonde mit dem festgelegten Wert des Geräts übereinstimmt und dass die Temperatur der Lösung den Bereich 15…35 °C nicht überschreitet.

Messung von gelöstem Sauerstoff

Die Sonde ist aus Polyacetal (POM) gefertigt, die Membrane hingegen aus Polytetrafluorethylen (PTFE) bei 25µ.

Die Kompatibilität dieser Materialien in Bezug auf die zu messende Flüssigkeit überprüfen.
Die Sonde einschließlich Schutzkappe feucht aufbewahren.
Regelmäßig sicherstellen, dass die Membrane in einwandfreiem Zustand und nicht verstopft ist.
Die Membrane nicht mit den Händen berühren.
Bei der Messung darauf achten, dass die Membrane nicht mit rissanfälligen Körpern in Berührung kommt.

Signalisierungen des Geräts und Störungen

Die nachfolgende Tabelle gibt die Gerätemeldungen in verschiedenen Betriebssituationen wieder: Fehlermeldungen und Hinweise für den Benutzer.

Displayanzeige	Beschreibung
ERROR	Die pH-Messung befindet sich außerhalb des Bereichs -2,000 pH…19,999 pH, wenn die mV-Messung den Grenzwert ±2,4 V überschritten hat.
OVER	Overflow der Messung: Die Temperatursonde hat einen Wert gemessen, der den vorgesehenen Messbereich überschreitet, oder die mV-Messung befindet sich innerhalb des Bereichs +2,0…+2,4 V.
UNDR	Overflow der Messung: Die mV-Messung befindet sich innerhalb des Bereichs -2,4…-2,0 V.
LOG **MEM** **FULL**	Speicher voll, das Gerät kann keine weiteren Daten speichern, Speicherplatz ausgelastet.
PROBE **ERROR**	Einführung einer vom Gerät nicht vorgesehenen Sonde mit SICRAM-Modul.
SYS **ERR** **#**	Fehler des Geräteverwaltungsprogramms. Lieferanten des Geräts benachrichtigen und den auf dem Display angezeigten Zahlencode # mitteilen.
CAL **LOST**	Programmfehler: Wird beim Einschalten für einige Sekunden angezeigt. Lieferanten des Gerätes benachrichtigen.
CAL **Blinklicht**	Kalibrierung unkorrekt.
OFS ERROR	Sonde zur Messung von gelöstem Sauerstoff untauglich (siehe Abschnitt „*Kalibrierung der Sonde zur Messung von gelöstem Sauerstoff*“).
BT **Blinklicht**	Bei Modellen mit Bluetooth-Modul des Typs HD22BT wird signalisiert, dass das Gerät für die Datenübertragung an den PC oder den Bluetooth-Drucker bereit ist. Das Blinklicht des Symbols deaktiviert sich, sobald die Verbindung korrekt aufgebaut wurde.
BT ERR	Die beiden Symbole blinken abwechselnd und signalisieren, dass keine Bluetooth-Vorrichtung gefunden wurde.

Serielle und USB-Schnittstellen

Alle Geräte sind mit einer seriellen und galvanisch isolierten RS-232C-Schnittstelle und einem USB 2.0 Port ausgestattet. Serielle Kabel mit 9-poligen SUB-D-Buchsen (Bestellnummer **9CPRS232**) und Kabel mit USB 2.0-Anschlüssen (Bestellnummer **CP22**) können auf Anfrage geliefert werden.

Der USB-Anschluss erfordert die Installation eines Treibers, der in der Software des Geräts enthalten ist. **Den Treiber installieren, bevor das USB-Kabel an den PC angeschlossen wird** (siehe Details auf Seite 53).

Serielle Standard-Übertragungsparameter des Geräts:

- Baudrate 38400 Baud
- Parität None
- Bit 8
- Stop bit 1
- Protokoll Xon / Xoff

Die Datenübertragungsgeschwindigkeit der RS232C-Schnittstelle kann im Menü über den Parameter „*Serielle Übertragungsgeschwindigkeit (Baudrate) festlegen*“ abgeändert werden (siehe Menü Seite 17). Folgende Werte stehen zur Verfügung: 115200, 38400, 19200, 9600, 4800, 2400, 1200. Die anderen Übertragungsparameter können nicht verändert werden.
Der USB 2.0-Anschluss erfordert keine Festlegung der Parameter.

Die Festlegung der Schnittstelle wird direkt vom Gerät vorgenommen. Wenn der USB-Port an einen PC angeschlossen wird, sperrt das Gerät die serielle RS232-Schnittstelle automatisch.

Alle an das Gerät übertragenen Steuerbefehle müssen folgende Eigenschaften aufweisen:

XXCR – wobei: **XX** den Befehlscode darstellt und **CR** Carriage Return (ASCII 0D).

Die Schriftzeichen der Befehle XX sind ausschließlich groß geschrieben. Das Gerät antwortet mit "&", wenn der Befehl korrekt ist und mit “?” bei jeder falschen Schriftzeichenkombination.
Die Ergebnisstrings des Geräts werden nach der Übermittlung der Befehle CR (Carriage Return) und LF (Line Feed) mit dem vorhergehenden Schriftzeichen „|“ oder in Kombination mit “|CRLF“ beendet.
Um Funktionskonflikte zu vermeiden, wird empfohlen, das Tastenfeld zu sperren, bevor Befehle über die serielle Schnittstelle an das Gerät gesendet werden: hierbei den Befehl P0 verwenden. Nach Abschluss des Vorgangs die Funktion des Tastenfeldes über den Befehl P1 wiederherstellen.

BEFEHL	***VORGANG***	***ANTWORT***	***HINWEISE***
AA	Modell anfordern	HD2259-2 pH/Oxy/Temperaturen	HD2259.2 = pH + Oxy HD22569.2 = pH+Leitfähigkeit+gelöster Sauerstoff
AG	Version der Firmware	Firmware 1.00.100	
AH	Datum der Firmware	2006_01_31	
AS	Seriennummer	Ser. Number=00000000	

BEFEHL	*VORGANG*	*ANTWORT*	*HINWEISE*
AU	ID-Nummer	User=FACTORY User=Administrator User=User_1 User=User_2 User=User_3 User=Anonymous	
AZ	Alle Angaben	HD2259-2 Firmware 1.00.100 2006_01_31 Ser. number=00000000 Calibrated 01-FEB-06 00:01:00 User=Administrator Communication interface=USB Temp.comp. mode=AUTOMATIC Temp. sensor = Pt100	
DA	Datum und Uhrzeit eingeben	&/?	Ab 2005/12/12 12:34:56 Verweigert – Falsche Angaben
FA	Datum Uhrzeit anfordern	060414092400	Aktuelles Datum „JJ/MM/TT hh/mm/ss" im HEX-Format
FB	Datum Uhrzeit anfordern	01-JAN-06 00:33:27	Name der Monate je nach Sprache
FD	Geräte-Kalibrierdatum anfordern	060414092400	Datum der Kalibrierung „JJ/MM/TT hh/mm/ss" im HEX-Format
FE	Geräte-Kalibrierdatum anfordern	01-JAN-06 00:33:27	Name der Monate in der jeweiligen Sprache
K1	Aktuelle Messung drucken	Entsprechend dem manuellen Druck	ID erhöhen
K2	pH-Kalibrierstatus	Entsprechend dem manuellen Druck	
K4	pH-Kalibrierhistorie	Entsprechend dem manuellen Druck	
K6	Letzte Leitfähigkeitskalibrierung	Entsprechend dem manuellen Druck	nur HD22569.2
K7	O_2-Kalibrierhistorie	Entsprechend dem manuellen Druck	
KE	Speichermodus verlassen	&	
KL	Log aktivieren	&	
KM	Displayspeichermodus aktivieren	&	Verweigert, wenn keine Daten im Speicher enthalten sind
KQ	Log stoppen + operative Parameter speichern	&	Kann auch nur für die Speicherung der operativen Parameter verwendet werden
KS	Dauerdruck auf einzelner Zeile	&	
KT	Dauerdruck auf einzelne Zeile stoppen	&	
LDxxxx	Dump Speicher Nr. xxxx+1	Dump oder ?	
LN	Nummer der nachfolgenden Speicherposition anfordern	Next avail. memory=0001	

BEFEHL	*VORGANG*	*ANTWORT*	*HINWEISE*
LR	Angezeigter Speicherindex einstellen	&/?	lr3 ---> Speicher Nr. 4 anzeigen
P0	Ping & Lock – Tasten	&	
P1	Ping & Unlock – Tasten	&	
RA	Logintervall lesen	Print Interval= 000	
RE	Aktueller Endpoint-Status lesen	Endpoint mode = 0	
RF	Parameter α_T lesen	Chi Alfa = 2.00	nur HD22569.2
RH	Gültigkeit pH-Kalibrierung lesen	pH cal exp.days = 0	
RI	Parameter ID lesen	Sample ID = 00000001	
RK	Zellkonstante Kcell festlegen	Chi nominal Kcell = 0.700	nur HD22569.2
RL	Parameter „Speicherdruck-modus“ lesen	Print&mem = 0	0 = drucken 1 = speichern und drucken
RM	Parameter „Speichermodus“ lesen	Memory mode = 0	0 = Standard 1 = zyklisch
RO	Parameter „Gültigkeit Kalibrierung O_2-Sonde“ lesen	Oxy cal exp.days = 0	
RP	pH-Auflösung lesen	pH resolution = 1/1000	pH resolution: 1/100
RQ	Salzgehalt lesen	Salzgehalt = 11.1	g/l
RR	*Leitfähigkeits-Bezugstemperatur lesen*	Chi ref temp= 25.00	nur HD22569.2
RS	TDS-Faktor Leitfähigkeit lesen	Chi TDS factor= 0.500	nur HD22569.2
RT	Temperaturmodus (ATC oder MTC) lesen	Temp_MODE = 0	0 = MTC 1 = ATC
RU	Festgelegte Maßeinheit lesen	&0;0;1;0;	0 = pH , 1= mV 0 = micros, 1 = ohm, 2 = TDS, 3 = NaCl 0 = °C, 1 = °F 0 = sat% 1 = mg/l
SH	pH-Kalibrierstatus lesen	pH calibration status = valid pH calibration status = expired!	
SO	O_2-Kalibrierstatus lesen	oxy calibration status = valid oxy calibration status = expired!	

Uxy	Angezeigte Maßeinheit einstellen	x = 0...3 // pH, cond, temp, oxy
		y = siehe Codes RU	

WA	Logintervall einstellen	&/?	0...999
WE	Endpoint-Modus festlegen	&/?	0 = endpoint “dir” 1 = endpoint “man” 2 = endpoint “time” 3 = endpoint “auto”
WF	Temperaturkoeffizient α_T festlegen	&/?	0...400 = 0.00 ... 4.00 % nur HD22569.2
WH	Gültigkeit der pH-Kalibrierung in Tagen.	&/?	0 ... 999
WI	ID-Nummer der Messprobe festlegen	&/?	00000000 ... 99999999

BEFEHL	*VORGANG*	*ANTWORT*	*HINWEISE*
WL	Speicherdruckmodus festlegen	&/?	0 = drucken 1 = drucken und speichern
WM	Speichermodus festlegen	&/?	0 = linearer Speichermodus 1= zyklischer Speichermodus (endless loop)
WO	Anzahl Tage festlegen, für die die O_2-Kalibrierung gilt.	&/?	0 ... 999
WP	pH-Auflösung festlegen	&/?	0 = 2 Dezimalstellen 1 = 3 Dezimalstellen
WQ	Salzgehalt der O_2-Messung festlegen	&/?	0..700 = 0.0 70.0 g/l
WR	Leitfähigkeits-Bezugstemperatur festlegen	&/?	0 ... 5000 = 0.00 50.00 °C nur HD22569.2
WS	TDS-Faktor Leitfähigkeit festlegen	&/?	400 ... 800 = 0.400 ... 0.800 nur HD22569.2
WT	MTC-Temperatur festlegen	&/?	-500 ... +1500 = -50 ... +150 °C

Anschluss an einen PC

Zwei Schnittstellen stehen für den Anschluss an einen PC zur Verfügung:

- Serielle RS232C-Schnittstelle mit Null-Modem-Kabel (Bestellnummer **9CPRS232**). Das Kabel verfügt über eine 9-polige SUB-D-Buchse.
- USB 2.0 Port mit Kabel, Bestellnummer **CP22**. Das Kabel verfügt über einen USB-Anschluss des Typs A für den Anschluss an den PC und einen USB-Anschluss des Typs B für den Anschluss an das Gerät.

Zudem steht ein direkt von Delta Ohm installiertes Bluetooth-Modul **HD22BT** zur Verfügung. Das Modul ermöglicht einen kabellose Verbindung zwischen dem Gerät und dem mit einer Bluetooth-Schnittstelle HD USB.KL1 ausgerüsteten PC, Bluetooth-Drucker *S'Print-BT* oder PC mit einer integrierten Bluetooth-Schnittstelle.

Die Geräte sind mit der **Software DeltaLog11** ausgerüstet**.** die den Anschluss an den PC, die Datenübertragung, die grafische Darstellung und den Ausdruck der erfassten oder gespeicherten Messungen verwaltet.
Die Software DeltaLog11 verfügt über die Funktion „Help on-line" (auch im PDF-Format), die die Merkmale und Funktionen erläutert.

Die Geräte sind zudem mit dem Kommunikationsprogramm HyperTerminal kompatibel, das in den Betriebssystemen Windows (von Windows 98 bis Windows XP) enthalten ist.

ANSCHLUSS AN DIE SERIELLE RS232C-SCHNITTSTELLE

1. Messgerät ausschalten:
2. Das Messgerät über das Null-Modem-Kabel 9CPRS232 an eine freie serielle Schnittstelle (COM) des PCs anschließen.
3. Das Gerät einschalten und die Baudrate auf einen Wert von 115200 Baud einstellen (Taste SETUP >> „SYSTEMPARAMETER" >> „*Serielle Übertragungsgeschwindigkeit (Baudrate) festlegen*" über die Pfeiltasten den Wert 115200 einstellen >> mit ENTER bestätigen). Der Parameter wird gespeichert.
4. Die Software DeltaLogt11 starten und die Taste CONNECT drücken. Den Verbindungsaufbau abwarten und die auf dem Monitor wiedergegebenen Anweisungen einhalten. Für die Funktionen der Software DeltaLog11 wird auf die Funktion „Help on-line" verwiesen.

ANSCHLUSS AN DEN USB 2.0 PORT

Die USB-Verbindung erfordert die vorherige Installation der Treiber. Die Treiber sind auf der CD der DeltaLog11 enthalten.

Vorgehensweise:

1. **Das Gerät nicht an die USB-Schnittstelle anschließen, bis dies ausdrücklich verlangt wird.**
2. Die CD der Software DeltaLog11 einlegen und den Menüpunkt „*USB-Treiber installieren/entfernen*" auswählen.
3. Das Programm stellt automatisch fest, ob Treiber im PC installiert sind: ist dies nicht der Fall, wird die Installation gestartet, anderenfalls werden die Treiber durch das Drücken der Taste gelöscht.
4. Das Installationsprogramm zeigt die Benutzerlizenz der Software an. Die **Benutzerbedingungen durch das Drücken der Taste YES** akzeptieren, um die Installation fortzusetzen.

5. Auf dem nachfolgenden Bildschirmfenster wird der Ordner angezeigt, in den die Treiber installiert werden: bestätigen, ohne Änderungen vorzunehmen.
6. Die Installation durch das Drücken der Taste *Finish* beenden. Einige Sekunden abwarten, bis das Bildschirmfenster der Software DeltaLog11 wieder angezeigt wird.
7. DeltaLog11 schließen.
8. Das Gerät an die USB-Schnittstelle des PCs anschließen. Der „*Setup-Assistent der neuen Software*“ wird gestartet, sobald Windows das neue Gerät erkannt hat.
9. Wenn das Programm die Genehmigung zur Suche eines aktuelleren Treibers anfordert, *NEIN* drücken und fortfahren.
10. Im Installationsfenster die Option „*Über Liste oder bestimmte Position installieren*” auswählen.
11. Im nachfolgenden Fenster die Optionen „*Automatisch nach dem besten Treiber dieser Position suchen*“ und „*Folgenden Pfad in die Suche einschließen*” auswählen.
12. Mit dem Befehl *Blättern* den unter Punkt 5 angeführten Installationsordner angegeben:

    C:\Programme\Texas Instruments\USB-Serial Adapter

    Mit *OK* bestätigen.
13. Wenn die Nachricht eingeblendet wird, dass die Software den Windows Logo-Test nicht bestanden hat, „*Weiter*“ auswählen.
14. Die USB-Treiber werden installiert. Nach Abschluss der Installation „*Ende*“ drücken.
15. **Das Installationsprogramm fragt erneut nach der Position der Dateien**: die oben beschriebenen Schritte wiederholen und die Position desselben Ordners angeben (siehe Punkt 12).
16. **Bitte Warten**: der Vorgang kann einige Minuten dauern.
17. Der Vorgang ist nun abgeschlossen. Bei jeder nachfolgenden Verbindung wird das Gerät automatisch erkannt.

Um festzustellen, ob der gesamte Vorgang ordnungsgemäß abgeschlossen wurde: Doppelklick auf das Symbol SYSTEM (SYSTEMSTEUERUNG), das Bildschirmfenster „Gerätemanager“ auswählen und das Gerät an die USB-Schnittstelle anschließen.
Folgende Menüpunkte werden angezeigt:

- „*UMP Devices >> UMP3410 Unitary driver*” und „*Schnittstellen (COM und LPT) >> UMP3410 Serial Port (COM#)*“ für Betriebssysteme Windows 98 und Windows ME
- „*Serielle Multiport-Karten >> TUSB3410 Device“* und „*Schnittstellen (COM und LPT) >> USB-Serial Port (COM#)*“ für Betriebssysteme Windows 2000, NT und XP.

Diese beiden Positionen werden eingeblendet, wenn das USB-Kabel vom Gerät getrennt und ausgeblendet, wenn dieses wieder angeschlossen wird.

Hinweis:

1. Wenn das Gerät **vor** der Installation der Treiber an die USB-Schnittstelle angeschlossen wird, signalisiert Windows eine unbekannte Vorrichtung. Den Vorgang in diesem Fall rückgängig machen und das am Anfang dieses Abschnitts beschriebene Verfahren wiederholen.

2. **Die der CD DeltaLog11 beiliegende Dokumentation umfasst ausführliche, mit Bildern versehene Informationen in Bezug auf dieses Kapitel. Zudem werden die zur Löschung der USB-Treiber erforderlichen Schritte wiedergegeben**.

BLUETOOTH-VERBINDUNG

Die Geräte können nach einer seitens von Delta Ohm vorgenommenen Installation des Moduls **HD22BT** über eine Bluetooth-Verbindung kabellos an einen PC oder einen Drucker angeschlossen werden.
Der Anschluss an einen PC erfolgt über eine USB/Bluetooth-Schnittstelle des Typs **HD USB.KL1**, wenn der PC über keine Bluetooth-Schnittstelle verfügt. Die Schnittstelle wird nach der Installation der entsprechenden Treiber an eine USB-Schnittstelle des PCs angeschlossen.
Die Driver des Moduls HD22Bt sind in der Software DeltaLog11 enthalten.

Die Geräteparameter in Bezug auf die Bluetooth-Verbindung sind im Menü unter „SYSTEMPARAMETER“ >> „*Bluetooth-Parameter*“ zu finden (siehe Details auf Seite 18).

Die in der CD DeltaLog11 enthaltene Dokumentation liefert detaillierte Informationen über die „*Bluetooth-Verbindung*“ mit der Beschreibungen zur Installation und die Verwendung des Bluetooth-Moduls für den Anschluss an einen PC oder Drucker.

Speicherfunktionen und Datenübertragung an einen PC

Die Geräte HD2259.2 und HD22569.2 können an die serielle RS232C-Schnittstelle oder den USB-Port eines PCs angeschlossen werden und über die mit Windows kompatible Software DeltaLog11 Daten und Informationen austauschen (siehe Details des vorherigen Kapitels). Es ist bei beiden Modellen möglich die am Eingang gemessenen Werte über einen 24-Spalten-Drucker (Taste *PRINT* / Drucker *S'print-BT*) auszudrucken und im Gerätespeicher über die Funktion „Speichern" (Taste *MEM*) zu archivieren. Die an einen Drucker oder PC übertragenen und gespeicherten Daten können zudem aufzurufen und direkt am Display des Geräts abgelesen werden.
Die jeweiligen Daten lassen sich kabellos an einen PC übertragen, wenn die Geräte und der PC über eine Bluetooth-Schnittstelle verfügen.

SPEICHERFUNKTION

Das Gerät ermöglicht es, bis zu 2000 Displayseiten im Gerätespeicher zu archivieren. Jede Displayseite besteht aus den von der an die Eingänge angeschlossenen Sonde erfassten Messungen. Die gespeicherten Parameter entsprechen denjenigen, die auf dem Display angezeigt und mit den Funktionstasten **F1** und **F2** (HD2259.2) sowie **F1**, **F2**, **F3** (HD22569.2) ausgewählt werden.

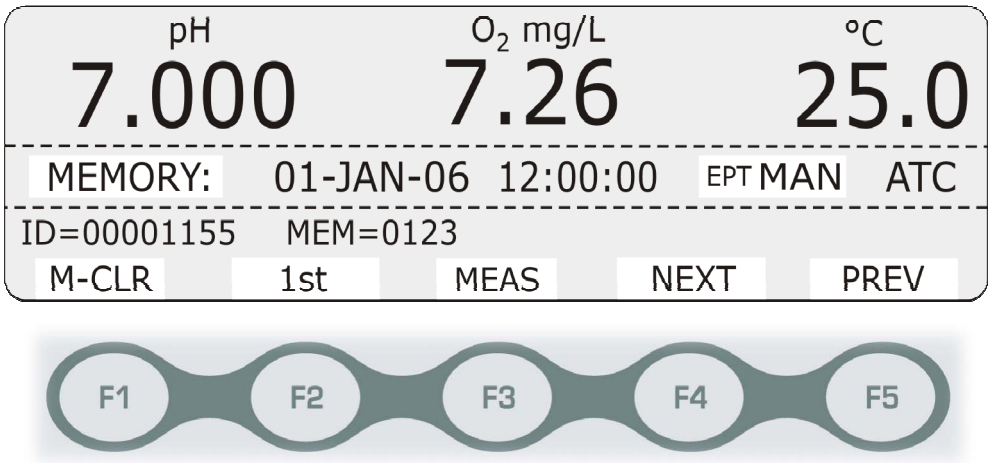
Es stehen zwei Speichervorgänge zur Verfügung: Befehlspeicherung und Dauerspeicherung

- Der Modus *Befehlsspeicherung* speichert beim Drücken der Taste **MEM** oder der Kombination „**SHIFT/FNC**" >> „**F1 = M-STOR**" das aktuelle Displayfenster.
- Der Modus *Dauerspeicherung* speichert die Displayfenster in Intervallen, die im Menü festgelegt werden können.

  Wenn die Taste LOG gedrückt wird, startet die Speicherung. Das erneute Drücken dieser Taste stoppt den Vorgang. Die gespeicherten Daten bilden einen Dauerblock von Daten.

Der Speicherintervall kann zwischen 1 und 999 Sekunden festgelegt werden. Dies erfolgt im Menü unter „*Systemparameter*" >> „*Speicheroptionen und Logging*" >> „*Abtastintervall*" (siehe Beschreibung der Menüpunkte auf Seite 15).
Die im Speicher archivierten Werte können über die Software DeltaLog11 auf den PC übertragen werden (siehe Softwarefunktion HELP).

Über die Tasten „SHIFT/FNC" und „F5 = M-VIEW" werden die gespeicherten Werte direkt auf dem Gerätedisplay angezeigt.



Um zwischen den gespeicherten Werten umzuschalten folgende Funktionstasten verwenden:
„**F2 = 1st"** zeigt den ersten gespeicherten Wert an

„**F4 = NEXT**“ nachfolgende Messprobe

„**F5 = PREV**“ vorhergehende Messprobe.

Die aktuelle Displayseite wird durch das Drücken der Taste **PRINT** ausgedruckt.

Die Taste „**F3 = MEAS**“ drücken, um den Messmodus zu beenden.

SPEICHER LÖSCHEN

Den Anzeigemodus der gespeicherten Werte über die Tasten „**SHIFT/FNC**“ >> „**F5 = M-VIEW**“ öffnen, um den Speicherinhalt zu löschen. Die Funktionstaste „**F1 = M-CLR**“ drücken.
Den nachfolgenden Vorgang bestätigen: „*SPEICHER LÖSCHEN ???*” Die Funktionstaste „**F1 = NEIN**“ drücken, um den Vorgang rückgängig zu machen – „**F5 = JA**, um diesen zu bestätigen.
Das Gerät löscht den Gerätespeicher und kehrt am Ende des Vorgangs zur normalen Anzeige zurück.

HINWEIS:

- Das Herunterladen der Daten über die Software DeltaLog11 bewirkt keine Löschung des Speichers. Der Download kann mehrmals vorgenommen werden.
- Wenn ein Speichervorgang korrekt abgeschlossen ist, werden die gespeicherten Daten weder bei ausgeschaltetem Gerät gelöscht noch wenn dieses vom Netz getrennt wird oder die Batterien entfernt werden.
- **Die Löschung des Speichers ist dem Verwalter vorbehalten** (siehe Seite 21).

DIE FUNKTION *PRINT*

Das Drücken der Taste PRINT überträgt die vom Gerät am Eingang gemessenen Daten in Echtzeit an die RS232C-, USB- oder Bluetooth-Schnittstelle. Die Maßeinheiten der ausgedruckten Daten entsprechen denjenigen des Displays, die über die Funktionstasten F1, F2 und F3 festgelegt wurden.

Es ist möglich, einen Drucker mit seriellem Eingang an die RS232C-Schnittstelle anzuschließen (z. B. den 24-Spalten-Drucker *S'print-BT* von Delta Ohm).

Beide Schnittstellen (RS232C und USB) können über entsprechende Kabel an die analogen Schnittstellen des PCs angeschlossen werden (9CPRS232 für die serielle RS232C-Schnittstelle und CP22 für den USB-Port). Die kabellose Bluetooth-Verbindung erfordert die Installation des Moduls **HD22BT** (siehe vorheriges Kapitel).

Das Gerät erfasst die Verbindung an die USB-Schnittstelle automatisch: in diesem Fall wird die serielle RS232C-Schnittstelle deaktiviert. Die Bluetooth-Verbindung deaktiviert beide Schnittstellentypen (RS232C und USB).

HINWEIS:

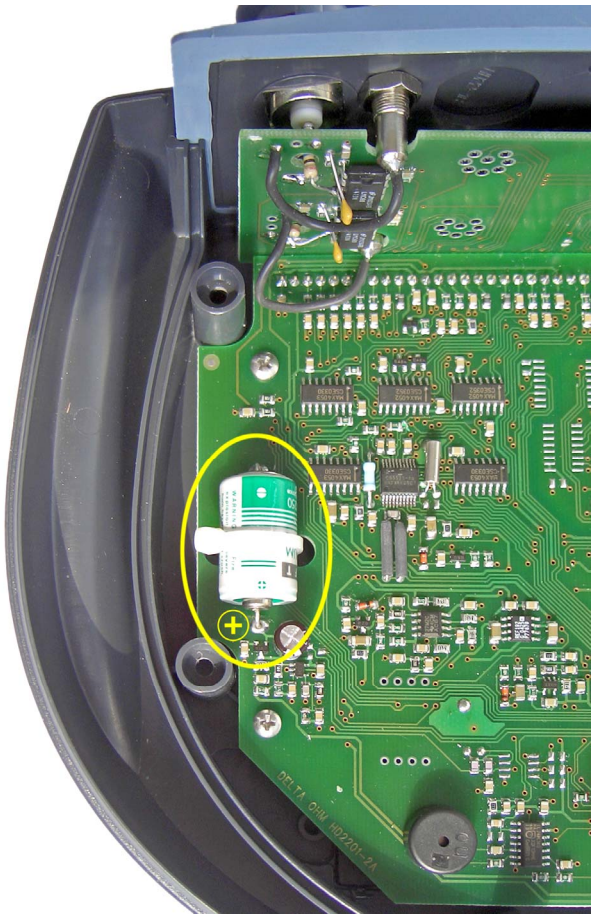
- Drucklayout: 24 Spalten.
- Der Ausdruck der Daten über einen Drucker mit Parallelschnittstelle erfordert die Installation eines seriellen/parallelen Konverters (Optional).
- **Die direkte Verbindung zwischen Gerät und Drucker über einen USB-Anschluss ist nicht zulässig.**

Beispiel eines Ausdrucks über den Drucker ***S'print-BT:***

	HINWEISE
HD2259.2	Gerätemodell
pH / oxygen / temperature 2006 – 01 - 31 12:00:00	Aktuelles Datum und Uhrzeit im Format: Jahr-Monat-Tag Stunden:Minuten:Sekunden
LAB POSITION #1	Bezeichnung des Geräts
Operator = Verwalter	Benutzer (Verwalter oder Benutzer_1, Benutzer_2, Benutzer_3 oder anonymer Benutzer)
SAMPLE ID = 00000001	Nummer der Messprobe
pH EL sernum = 01234567	Seriennummer der pH-Elektrode
pH = 7.010	pH-Messung
pH out of calibration !	Gültigkeit der Kalibrierung verfallen (ansonsten Anzeige des Kalibrierdatums)
O_2 EL sernum = 76543210	Seriennummer der Sonde zur Messung von gelöstem Sauerstoff
mg/l O_2 = 5.59	Messung des Anteils des gelösten Sauerstoff
Temp = 25.0°C ATC	Temperaturmessung ATC = automatische Kompensation MTC = manuelle Kompensation

Ersatz der Pufferbatterie

Die Geräte sind mit einer Pufferbatterie versehen, die die Konfigurationswerte speichert und die Funktionstüchtigkeit der Uhr bei mangelnder Stromversorgung gewährleistet.
Die Batterie aktiviert sich nur, wenn keine Stromversorgung vorhanden ist. Der beschränkte Verbrauch gewährleistet eine lange Lebensdauer der Batterie.
Der Ladezustand wird nachhaltig kontrolliert: wenn der Ladezustand unzureichend ist, zeigt das Display folgende Meldung an: BACKUP BATTERY LOW!!! Die Batterie in diesem Fall baldmöglichst ersetzen.
Lithiumbatterien 3,6 V des Typs ½AA mit Axialdrähten verwenden (Durchmesser = 14 mm – Länge: 25 mm). Die folgenden Abbildungen geben die korrekt positionierte Batterie wieder. Der Pluspol ist nach unten ausgerichtet.
Bevor eine leere Batterie ersetzt wird, das laufende Loggingverfahren beenden und das Gerät ausschalten.
Damit keine Konfigurationsdaten verloren gehen und das Gerät nicht neu konfiguriert werden muss, **darf der Batteriewechsel nicht länger als eine Minute dauern**.



Innenansicht Gerät

Vorgehensweise

1. Die 6 Schrauben auf der Geräterückseite abschrauben.
2. Die Abdeckung anheben und darauf achten, dass die Flachkabel (flat), die die Geräteteile untereinander verbinden, nicht abgetrennt werden.
3. Die Axialdrähte der neuen Batterie bei einer Länge von etwa 15 mm abschneiden.

4. Die Kabelschelle, mit der die leere Batterie an die Schaltplatine befestigt ist, durchtrennen.
5. Die leere Batterie entfernen.
6. Die neue Batterie **unter Berücksichtigung der korrekten Polung** einsetzen. **der Minuspol muss zum hinteren Teil des Geräts ausgerichtet sein**.
7. Die neue Batterie mit einer Kabelschelle befestigen.
8. Die Geräterückseite mithilfe der 6 Schrauben wieder schließen.

Hinweis zur Funktionsweise und Betriebssicherheit

Zulässige Verwendung

Dieses Gerät wurde ausschließlich für Messungen in Labors konzipiert.
Die im Kapitel TECHNISCHE EIGENSCHAFTEN wiedergegebenen technischen Spezifikationen beachten (siehe Seite 63). Der Gebrauch und Betrieb dieses Geräts ist nur unter Einhaltung der in diesem Handbuch wiedergegebenen Anweisungen zulässig. Jeder andere Verwendungszweck ist als unzulässig zu erachten.

Allgemeine Sicherheitshinweise

Dieses Gerät wurde im Sinne der Sicherheitsbestimmungen nach EN 61010-1 (Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte) hergestellt und geprüft und hat das Werk in einwandfreiem sicherheitstechnischen Zustand verlassen.
Die Funktionstüchtigkeit und die Betriebssicherheit des Geräts können nur gewährleistet werden, wenn sowohl die regulären als auch die speziell in diesem Betriebshandbuch beschriebenen Sicherheitsmassnahmen beachtet werden.
Die reguläre Funktionstüchtigkeit und die Betriebssicherheit des Geräts können nur unter den im Kapitel TECHNISCHE DATEN aufgeführten Umgebungsbedingungen gewährleistet werden (siehe Seite 63).

Standortwechsel mit hohen Temperaturschwankungen können die Bildung von Kondenswasser und somit Funktionsstörungen hervorrufen. In diesem Fall vor der Inbetriebnahme abwarten, bis sich das Gerät der Umgebungstemperatur angepasst hat.

Pflichten des Benutzers

Der Benutzer des Geräts hat sich zu vergewissern, dass die folgenden Richtlinien und Vorschriften in Bezug auf die Behandlung von Gefahrstoffen eingehalten werden:

- EWG-Richtlinien – Sicherheit am Arbeitsplatz
- Nationale Gesetzesvorschriften – Arbeitssicherheit
- Unfallverhütungsvorschriften
- Sicherheitsdatenblätter der Hersteller chemischer Produkte.

HD22.2 Elektrodenhalter mit Magnetrührer für Labors
HD22.3 Elektrodenhalter für Labors

HD22.2

Der Elektrodenhalter für Labors HD22.2 ist mit einem integrierten ultraflachen Magnetrührer ausgestattet. Der Elektrodenhalter ist höhenverstellbar und für Standardelektroden (∅ 12 mm) vorgesehen. Der Rührvorgang erfolgt über ein in die Flüssigkeit getauchtes Magnetstäbchen. Die Bewegungen werden durch ein rotierendes, mikroprozessorgesteuertes Magnetfeld erzielt. Das System weist keine mechanischen Bewegungsmechanismen auf und bedarf deshalb keiner Wartung.
Die Drehzahl kann kontinuierlich eingestellt werden (von 15 bis 1500 rpm).
Das Gerät HD22.2 verfügt über ein modernes und funktionelles Design und ist mit Materialien gefertigt, denen die meisten chemischen Stoffe nichts anhaben können.

Betrieb

- Das Magnetstäbchen in den mit der zu rührenden Flüssigkeit gefüllten Behälter geben.
- Das Rührgerät direkt an 12 V DC-Ausgang an das Netzgerät SWD10 (Optional) oder mit dem Kabel HD22.2.1 an den Hilfsversorgungsausgang des Geräts (Serie HD22xx.2) anschließen.
- Das Gerät mit der Taste einschalten.
- Die Minimaldrehzahl einstellen, indem die Taste so lange gedrückt wird, bis die LED, die sich zwischen den Tasten und befindet, nicht mehr blinkt.
- Nun den Behälter mit der zu schüttelnden Flüssigkeit auf die Ablagefläche positionieren.
- Die gewünschte Drehzahl während der Einstellphase (Blinklicht der zwischen den beiden Tasten befindlichen LED) durch das Drücken der Tasten und einstellen.
- Die Taste aktiviert die Drehinversion des Magnetstäbchens. Das Dauerlicht der LED zwischen den Tasten und zeigt an, dass die Drehinversion aktiviert ist und die Drehrichtung im 30-Sekunden-Takt automatisch umgeschaltet wird.

Die festgelegte Drehzahl und Drehrichtung verbleiben auch bei deaktiviertem Gerät im Speicher. Wenn das Gerät eingeschaltet wird, nimmt die Drehzahl progressiv zu, bis der zuvor festgelegte Wert erreicht ist.

Hinweis: Wenn das Magnetstäbchen aufgrund von Unregelmäßigkeiten am unteren Teil des Behälters oder der Oberfläche des Magnetstäbchens keine kreisförmigen Bewegungen durchführt, die Tasten und so lange drücken, bis die gewünschte Drehung erzielt wird.
Der Elektrodenhalter ist höhenverstellbar. Die gewünschte Höhe einstellen, indem die entsprechende Taste gedrückt wird und den Elektrodenhalter entlang der Säulenführung verstellen.

HD22.3

Das Stativ für Elektrodenhalter HD22.2 verfügt über eine höhen- und tiefenverstellbare Säulenführung. Das Stativ kann bis zu 5 Standardelektroden (∅ 12 mm) aufnehmen. Der widerstandsfähige Sockel aus einbrennlackiertem Metall gewährleistet auch dann Stabilität, wenn 5 Elektroden vorhanden sind. Die Säulenführung ist mit Halterungen für die jeweiligen Elektrodenkabel versehen.

Technische Daten

	HD22.2	HD22.3
Versorgung	12 V DC, 200mA	---
Rührgeschwindigkeit	15…1500 rpm	---
Rührleistung	Max 1000 ml	---
Magnetstäbchen	L = 30…40 mm	---
Material	ABS-Körper; Säulenführung AISI 304	ABS-Körper; Sockel Fe 360
Gewicht	1150 g	1900 g
Ablagefläche	∅ 100 mm	---
Abmessungen	Sockel: 215x145x25 mm Säulenführung: Höhe 380 mm	Max. Höhe 450 mm
Umgebungstemperatur, rF%	0…50 °C, MAX 85 %rF (kondenswasserfrei)	
Anzahl Elektroden	Bis zu vier Elektroden (∅ 12 mm) sowie eine Elektrode (∅ 4,5 mm), brechbar bei (∅ 12 mm)	
Schutzart	IP65	

HD22.2

HD22.3

Allgemeine Technische Geräteeigenschaften der Baureihe HD22…

Gerät	
Abmessungen (Länge x Breite x Höhe)	265x190x75 mm
Gewicht	1.300 g
Material	ABS-Kunststoff, Gummi
Display	Hintergrundbeleuchtung, Dot-Matrix-Display 240x64 Pixel, Anzeigebereich: 128x35 mm
Betriebsbedingungen	
Betriebstemperatur	-5 … 50°C
Lagertemperatur	-25 … 65°C
Relative Betriebsfeuchte	0 ... 90 % relative Feuchte, kondenswasserfrei
Schutzart	**IP66**
Speisung	
Netzadapter (Bestellnummer SWD10)	12Vdc/1A
Ausgang Hilfsversorgung	12Vdc/200mA für die Versorgung des Elektrodenhalters mit integriertem Magnetrührer
Sicherheit der gespeicherten Daten	unbegrenzt
Zeitangaben	
Datum und Uhrzeit	Echtzeitangabe mit Pufferbatterie 3,6 V – ½AA
Genauigkeit	1 Min./Monat (maximale Abweichung)
Speicherung der gemessenen Werte	
Menge	2000 Displayseiten
Speicherintervall	1s … 999s
Speicherung der Kalibrierungen	
pH-Wert und gelöster Sauerstoff	Letzte 8 Kalibrierungen (pH-Wert und gelöster Sauerstoff). Die letzten 2 Kalibrierungen werden auch im SICRAM-Speicher der Sonde gespeichert.
Leitfähigkeit	Die letzte Kalibrierung wird im Speicher der SICRAM-Sonde oder im Gerätespeicher gespeichert, wenn eine nicht-SICRAM-Sonde verwendet wird.
Serielle RS232C-Schnittstelle	
Typ	RS232C, galvanisch isoliert
Baudrate	Einstellbar von 1200 bis 115200 Baud
Datenbits	8
Parität	keine
Stoppbits	1
Datenflusskontrolle	Xon / Xoff
Länge des seriellen Kabels	max. 15 m
USB-Schnittstelle	
Typ	1.1 – 2.0, galvanisch isoliert

Bluetooth-Schnittstelle	Dieses Optional für PCs verfügt über einen Bluetooth-Eingang oder einen Bluetooth-Adapter /RS232 HD USB.KL1. Die Installation dieser Schnittstelle ist dem Unternehmen Delta Ohm vorbehalten.
EMC-Standardnormen	
Sicherheit	EN61000-4-2, EN61010-1 Stufe 3
Űberspannungsschutz	EN61000-4-2 Stufe 3
Burst-Absicherung	EN61000-4-4 Stufe 3,
Surge-Absicherung	EN61000-4-5 Stufe 3
Spannungsabfälle	EN61000-4-11
Kurzschlussfestigkeit	IEC1000-4-3
Störfestigkeit	EN55020 Klasse B

TECHNISCHE EIGENSCHAFTEN HD2259.2
pH – mV – mg/l O_2 – %O_2 – mbar – °C – °F

Messgrößen	pH – mV mg/l O_2 – %O_2 – mbar °C – °F
Anschlüsse	
Eingang für Temperatursonden mit SICRAM Modul ⑤	8-poliger Stecker DIN 45326
Eingänge pH/mV ①	BNC-Buchse
Anschluss Bezugselektrode	Standardbuchse (∅ 4 mm)
Eingang für SICRAM Modul pH/Temperatur ③	8-poliger Stecker DIN 45326
Eingang Gelöster Sauerstoff ⑥	8-poliger Stecker DIN 45326
Serielle Schnittstelle	9-poliger DB9-Stecker
USB-Schnittstelle	USB-Stecker – Typ B.
Bluetooth	Optional
Netzgerät	2-poliger Stecker (Ø 5,5 mm – 2,1 mm). Pluspol in der Mitte
Anschluss zur Versorgung des Elektrodenhalters mit integriertem Magnetrührer	2-poliger Stecker (Ø 5,5 mm – 2,1 mm). Pluspol in der Mitte (Ausgang 12VDC/200mA)

- *Messung des pH-Werts*

Messbereich	-9,999…+19,999 pH
Auflösung	0,01 oder 0,001 pH (Einstellung über Menü)
Genauigkeit	±0,001 pH ±1digit
Eingangsimpedanz	$>10^{12}\Omega$
Kalibrierfehler bei 25°C	|Offset| > 20 mV Slope > 63 mV/pH oder Slope < 50 mV/pH Empfindlichkeit > 106,5 % oder Empfindlichkeit < 85 %
Kalibrierpunkte	Bis zu 5 Punkten mit 13 automatisch erfassten Kalibrierlösungen
Temperaturkompensation	-50...150°C
Automatische Erfassung Standardlösungen bei 25°C	1,679pH – 2,000pH – 4,000pH – 4,008pH 4,010pH – 6,860pH – 6,865pH – 7,000pH 7,413pH – 7,648pH – 9,180pH – 9,210pH 10,010pH

Messung des mV-Werts

Messbereich	-1999,9…+1999,9 mV
Auflösung	0,1 mV
Genauigkeit	±0,1 mV ±1digit
Abweichung/Jahr	0,5 mV/Jahr

- *Messung des Anteils des gelösten Sauerstoff*

Auflösung	0,01mg/l
Messbereich	0,00…90,00mg/l
Genauigkeit	±0,03mg/l±1digit (60...110 %, 1013mbar, 20...25°C)

Messung Sättigungsindex, gelöster Sauerstoff

Messbereich	0,0…600,0%
Auflösung	0,1%
Genauigkeit	±0,3%±1digit (im Bereich von 0,0…199,9%)
	±1%±1digit (im Bereich von 200,0…600,0%)

Automatische Temperaturkompensation	0…50°C

Messung des Barometerdrucks

Messbereich	0,0…1100,0mbar
Auflösung	0,1 mbar
Genauigkeit	±2mbar±1digit zwischen 18 und 25°C
	±(2mbar+0,1mbar/°C) restlicher Bereich

Einstellung des Salzgehalts

Einstellung	Direkt über Menü oder automatisch durch die Leitfähigkeitsmessung
Einstellbereich	0,0…70,0g/l
Auflösung	0,1g/l

Temperaturmessung mit in Sauerstoffsonde integriertem Sensor

Messbereich	0,0…50,0°C
Auflösung	0,1°C
Genauigkeit	±0,1°C
Abweichung/Jahr	0,1°C/Jahr

- *Messung der Temperatur*

Messbereich Pt100	-50…+150°C
Messbereich Pt1000	-50…+150°C
Auflösung	0,1°C
Genauigkeit	±0,1°C ± 1 digit
Abweichung/Jahr	0,1°C/Jahr

TECHNISCHE EIGENSCHAFTEN HD22569.2
pH – mV – χ – Ω – TDS – NaCl – mg/l O_2 – %O_2 – mbar – °C – °F

Messgrößen	pH – mV χ – Ω – TDS – NaCl mg/l O_2 – %O_2 – mbar °C – °F
Anschlüsse	
Eingang für Temperatursonden mit SICRAM Modul ⑤	8-poliger Stecker DIN 45326
Eingang pH/mV ①	BNC-Buchse
Anschluss Bezugselektrode	Standardbuchse (∅ 4 mm)
Eingang für SICRAM Modul pH/Temperatur ③	8-poliger Stecker DIN 45326
Direkteingang Leitfähigkeit (2/4 Ringe) ⑧	8-poliger Stecker DIN 45326
Eingang Leitfähigkeit Sonden mit SICRAM Modul ⑦	8-poliger Stecker DIN 45326
Eingang Gelöster Sauerstoff ⑥	8-poliger Stecker DIN 45326
Serielle Schnittstelle	9-poliger DB9-Stecker
USB-Schnittstelle	USB-Stecker – Typ B
Bluetooth	Optional
Netzgerät	2-poliger Stecker (Ø5,5mm-2,1mm). Pluspol in der Mitte
Anschluss zur Versorgung des Elektrodenhalters mit integriertem Magnetrührer	2-poliger Stecker (Ø 5,5mm-2,1mm). Pluspol in der Mitte (Ausgang 12VDC/200mA max.)

- *Messung des pH-Werts*

Messbereich	-9,999…+19,999 pH
Auflösung	0,01 oder 0,001 pH (Einstellung über Menü)
Genauigkeit	±0,001 pH ± 1 digit
Eingangsimpedanz	$>10^{12}\Omega$
Kalibrierfehler bei 25°C	|Offset| > 20 mV Slope > 63 mV/ pH oder Slope < 50 mV/pH Empfindlichkeit > 106,5 % oder Empfindlichkeit < 85 %
Kalibrierpunkte	Bis zu 5 Punkten mit 13 automatisch erfassten Kalibrierlösungen
Temperaturkompensation	-50...150 °C
Automatische Erfassung Standardlösungen bei 25 °C	1,679pH – 2,000pH – 4,000pH – 4,008pH 4,010pH – 6,860pH – 6,865pH – 7,000pH 7,413pH – 7,648pH – 9,180pH – 9,210pH 10,010pH

Messung des mV-Werts

Messbereich	-1999,9…+1999,9mV
Auflösung	0,1mV
Genauigkeit	±0,1mV ± 1digit
Abweichung/Jahr	0,5mV/Jahr

- *Messung der Leitfähigkeit*

Messbereich (Kcell=0,01) / Auflösung	0,000…1,999µS/cm / 0,001 µS/cm
Messbereich (Kcell=0,1) / Auflösung	0,00…19,99µS/cm / 0,01 µS/cm
Messbereich (Kcell=1) / Auflösung	0,0…199,9µS/cm / 0,1 µS/cm
	200…1999µS/cm / 1 µS/cm
	2,00…19,99 mS/cm / 0,01 mS/cm
	20,0...199,9 mS/cm / 0,1 mS/cm
Messbereich (Kcell=10) / Auflösung	200...1999 mS/cm / 1 mS/cm
Genauigkeit (Leitfähigkeit)	±0,5 % ±1 digit

Messung des Widerstands

Messbereich (Kcell=0,01) / Auflösung	bis 1GΩ·cm / (∗)
Messbereich (Kcell=0,1) / Auflösung	bis 100MΩ·cm / (*)
Messbereich (Kcell=1) / Auflösung	5,0…199,9Ω·cm / 0,1Ω·cm
	200…999Ω·cm / 1Ω·cm
	1,00 k…19,99 kΩ·cm / 0,01 kΩ·cm
	20,0 k…99,9 kΩ·cm / 0,1 kΩ·cm
	100 k…999 kΩ·cm / 1 kΩ·cm
	1…10 MΩ·cm / 1 MΩ·cm
Messbereich (Kcell=10) / Auflösung	0,5…5,0Ω·cm / 0,1 Ω·cm
Genauigkeit (Widerstand)	±0,5 % ±1 digit

Messung der gelösten Stoffe (Koeffizient χ/TDS=0,5)

Messbereich (Kcell=0,01) / Auflösung	0,00…1,999 mg/l / 0,005 mg/l
Messbereich (Kcell=0,1) / Auflösung	0,00…19,99 mg/l / 0,05 mg/l

(∗) Widerstandsmessungen werden durch den Kehrwert der Leitfähigkeitsmessung erzielt, der im Bereich des Endwerts wiedergegebene Widerstand entspricht folgender Tabelle:

K cell = 0.01 cm^{-1}	
Leitfähigkeit (µS/cm)	Widerstand (MΩ·cm)
0.001 µS/cm	1000 MΩ·cm
0.002 µS/cm	500 MΩ·cm
0.003 µS/cm	333 MΩ·cm
0.004 µS/cm	250 MΩ·cm

K cell = 0.1 cm^{-1}	
Leitfähigkeit (µS/cm)	Widerstand (MΩ·cm)
0.01 µS/cm	100 MΩ·cm
0.02 µS/cm	50 MΩ·cm
0.03 µS/cm	33 MΩ·cm
0.04 µS/cm	25 MΩ·cm

Messbereich (Kcell=1) / Auflösung	0,0…199,9 mg/l / 0,5 mg/l 200…1,999 mg/l / 1 mg/l 2,00…19,99 g/l / 0,01 g/l 20,0…199,9 g/l / 0,1 g/l
Messbereich (Kcell=10) / Auflösung	100…999 g/l / 1 g/l
Genauigkeit (gelöste Stoffe)	±0,5 % ±1 digit
Messung des Salzgehalts	
Messbereich / Auflösung	0,000…1,999 g/l / 1 mg/l 2,00…19,99 g/l / 10 mg/l 20,0…199,9 g/l / 0,1 g/l
Genauigkeit (Salzgehalt)	±0,5 % ±1 digit
Automatische/Manuelle Temperaturkompensation	0...100 °C, wenn α_T = 0.00…4.00 %/°C
Bezugstemperatur	0…50 °C (**Defaultwerte 20°C oder 25°C**)
Konversionsfaktor χ/TDS	0,4…0,8
Zellkonstanten K (cm^{-1}) voreingestellt	0,01 – 0,1 – 0,5 – 0,7 – 1,0 – 10,0
Zellkonstante K (cm^{-1}) benutzerdefinierbar	0,01…20,00
Automatische Erfassung Standardlösungen bei 25 °C	
	147µS/cm
	1413µS/cm
	12880µS/cm
	111800µS/cm
• *Messung des Anteils des gelösten Sauerstoff*	
Messbereich	0,00…90,00 mg/l
Auflösung	0,01 mg/l
Genauigkeit	±0,03 mg/l ± 1 digit (60...110 %, 1013mbar, 20...25 °C)
Messung Sättigungsindex, gelöster Sauerstoff	
Messbereich	0,0…600,0 %
Auflösung	0,1 %
Genauigkeit	±0,3%±1digit (im Bereich von 0,0…199,9%) ±1%±1digit (im Bereich von 200,0…600,0%)
Messung des Barometerdrucks	
Messbereich	0,0…1100,0mbar
Auflösung	0,1 mbar
Genauigkeit	±2 mbar ± 1 digit zwischen 18 und 25 °C ±(2 mbar+0,1 mbar/°C) restlicher Bereich

Einstellung des Salzgehalts

Einstellung	Direkt über Menü oder automatisch durch die Leitfähigkeitsmessung
Einstellbereich	0,0…70,0g/l
Auflösung	0,1g/l

Temperaturmessung mit in Sauerstoffsonde integriertem Sensor

Messbereich	0,0…50,0°C
Auflösung	0,1°C
Genauigkeit	±0,1°C
Abweichung/Jahr	0,1°C/Jahr

Automatische Temperaturkompensation 0…50°C

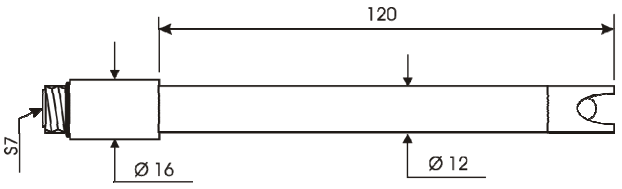
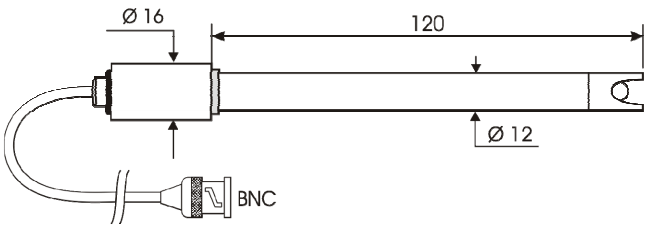
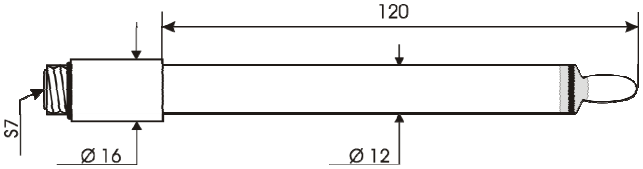
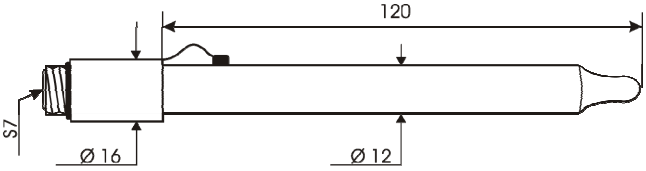
- *Messung der Temperatur*

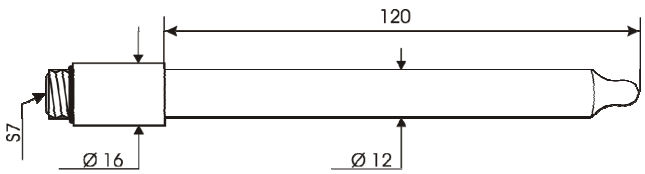
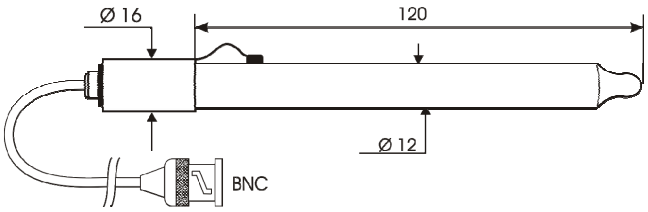
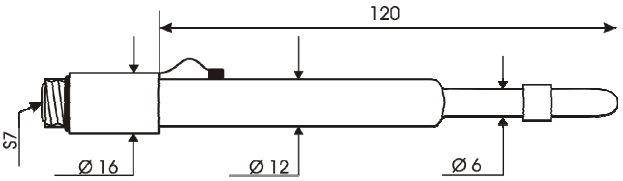
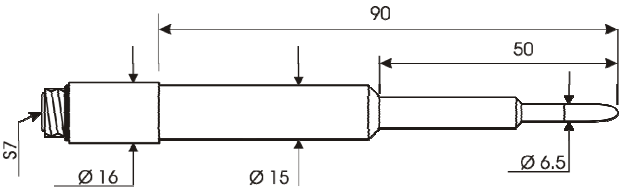
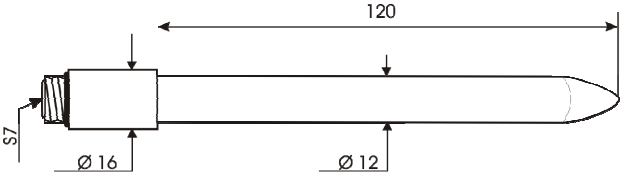
Messbereich Pt100	-50…+150°C
Messbereich Pt1000	-50…+150°C
Auflösung	0,1°C
Genauigkeit	±0,1mV ± 1digit
Abweichung/Jahr	0,1°C/Jahr

TECHNISCHE ANGABEN DER SONDEN FÜR GERÄTE DER BAUREIHE HD22...

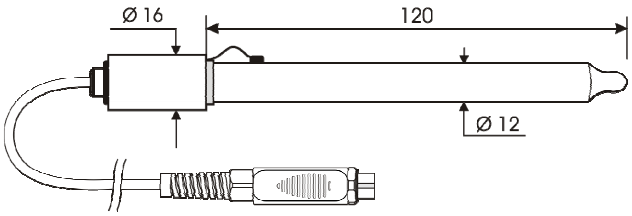
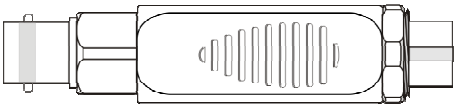
pH-ELEKTRODEN FÜR HD2259.2 UND HD22569.2 ① ②

pH-Elektroden ohne SICRAM-Modul

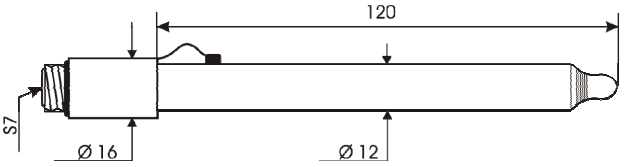
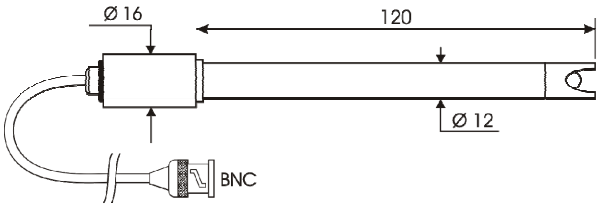
BESTELLKODE	MESSBEREICH UND ANWENDUNG	ABMESSUNGEN
KP20	0…14pH / 0…80°C / 3bar Epoxy-Körper – GEL 1 Keramikdiaphragma Abwasser, Trinkwasser, Farben, wässrige Emulsionen, Galvanikbäder, Fruchtsäfte, Wasser-Suspensionen, Titration, Lack.	
KP30	0…14pH / 0…80°C / 3bar Epoxy - Körper - GEL 1 Keramikdiaphragma Kabel L=1m mit BNC Abwasser, Emulsionen, Galvanikbäder, Farben, Lacke, Wasser-Suspensionen, Fruchtsäfte, Titration.	
KP50	0…14pH / -5…100°C / 3bar Glaskörper - GEL 1 Teflon Ring-Diaphragma, Lacke, Kosmetika, wässrige Emulsionen, Galvanikbäder, Cremes, entionisiertes Wasser, TRIS-Lösungen, Trinkwasser, Fruchtsäfte. Lösungen mit niedrigem Ionengehalt, Mayonnaise, Konserven, Farben, Titration, Titration in nicht-wässrigen Lösungen, Seifenlauge, Abwasser, zähflüssige Medien.	
KP61	2…14pH / 0…80°C / 3bar Glaskörper Flüssiges Referenzmittel 3 Keramikdiaphragmen Abwasser, pastenförmige Gemische, Brot, Fruchtsäfte, Lacke , Kosmetika, Cremes, entionisiertes Wasser, Trinkwasser, wässrige Lösungen, Galvanikbäder, Seife, Yoghurt, Milch, Titration, Konserven, Titration in nicht-wässrigen Lösungen, Wasser-Suspensionen, Mayonnaise, Wein, Lösungen mit niedrigem Ionengehalt, Butter, proteinhaltige Substanzen, Farben, zähflüssige Medien.	

BESTELLKODE	MESSBEREICH UND ANWENDUNG	ABMESSUNGEN
KP62	0…14pH / 0…80°C / 3bar Glaskörper – GEL Füllung 1 Keramikdiaphragma Farben, Lacke, Trinkwasser, wässrige Lösungen, Fruchtsäfte, Galvanikbäder Wasser-Suspensionen, Titration, Abwasser.	
KP63	0…14pH / 0…80°C / 1bar Glaskörper Flüssiges Referenzmittel KCl 3M 1 Keramikdiaphragma Kabel L=1m mit BNC Farben, Lacke, Trinkwasser, wässrige Lösungen, Fruchtsäfte, Galvanikbäder, Wasser-Suspensionen, Titration, Abwasser.	
KP64	0…14pH / 0…80°C / 0.1bar Glaskörper Flüssiges Referenz- mittel KCl 3M Externes Teflon Ring Diaphragma Farben, Lacke, Kosmetika, Cremes, Entionisiertes Wasser, Trinkwasser, wässrige Emulsionen, Fruchtsäfte, Seifenlauge, Lösungen mit niedrigem Ionen-Gehalt, Konserven, Wasser-Suspensionen, Titration, Titration in nichtwässrigen Lösungen, TRIS-Lösungen, Abwasser, zähflüssige Proben, Wein.	
KP70	2…14pH / 0…50°C / 0.1bar Epoxy-Körper – GEL 1 Öffnung Pastenförmige Gemische, Brot, Farben, Lacke, Kosmetika, Cremes, Trinkwasser, wässrige Lösungen, Fruchtsäfte, Galvanikbäder, Seifenlaugen, Mayonnaise, Konserven, Käse, Milch, zähflüssige Proben, Abwasser, Butter, Yoghurt.	
KP80	2…14pH / 0…60°C / 1bar Glaskörper – GEL 1 Öffnung Pastenförmige Gemische, Brot, Farben, Lacke, Kosmetica, Cremes, Trinkwasser, wässrige Lösungen, Galvanikbäder, Seifenlaugen, Mayonnaise, Konserven, Wasser-Suspensionen, Titration. Titration in nicht-wässrigen Lösungen, zähflüssige Proben, Abwasser, Yoghurt, Milch, Butter	

pH-Elektroden mit SICRAM-Modul ③ ④

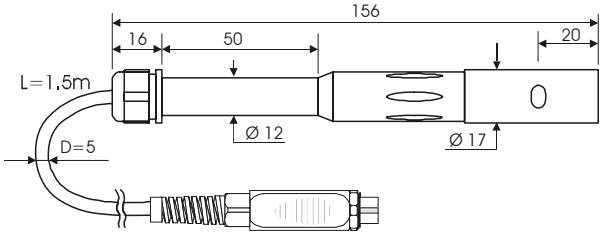
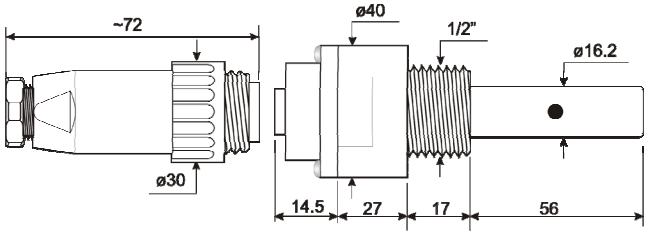
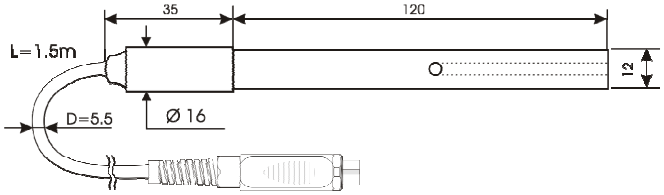
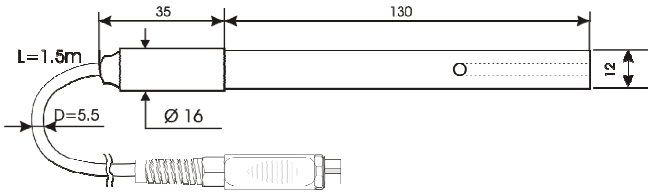
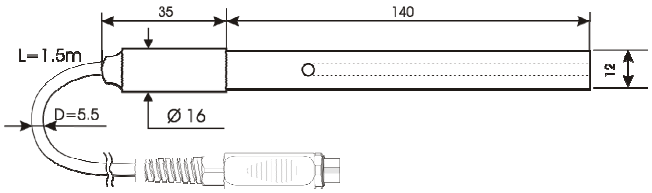
BESTELLKODE	MESSBEREICH UND ANWENDUNG	ABMESSUNGEN
KP63TS	0…14 pH / 0…80 °C / 1 bar Glaskörper - Sensor Pt100 Bezugsflüssigkeit KC1 3M 1 Keramik-Diaphragma Kabel L = 1 m Farben, Lacke, Trinkwasser, wässrige Lösungen, Fruchtsäfte, Galvanikbäder Wassersuspensionen, Titration, Abwasser.	
KP47	Siehe Eigenschaften der an das Modul angeschlossenen Elektrode.	**BNC** 

REDOX-ELEKTRODEN FÜR HD2259.2 UND HD22569.2 ① ②

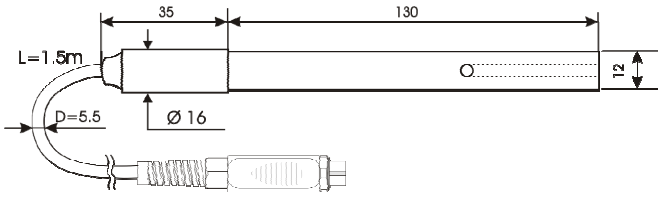
BESTELLKODE	MESSBEREICH UND ANWENDUNG	ABMESSUNGEN
KP90	±2.000 mV 0…80 °C 5 bar Glaskörper Bezugsflüssigkeit KCl 3M Allgemeine Verwendung	
KP91	±1.000 mV 0…60 °C 1 bar Epoxidkörper – GEL Kabel L=1 m (mit BNC) Allgemeine Verwendung ohne Beanspruchung	

LEITFÄHIGKEITSSONDEN MIT 2 ODER 4 ELEKTRODEN FÜR HD22569.2

Leitfähigkeitssonden ohne SICRAM-Modul ®

BESTELLKODE	MESSBEREICH UND ANWENDUNG	ABMESSUNGEN
SP06T	K=0.7 5µS/cm …200mS/cm 0…90°C Zelle mit 4 Elektroden aus Platin Sondenmaterial Pocan Allgemeine Anwendung, Keine erhöhten Anforderungen	
SPT401.001	K=0.01 0.04µS/cm …20µS/cm 0…120°C Zelle mit 2 Elektroden Aus Edelstahl AISI 316 Reinstwasser Messung in geschlossener Zelle	
SPT01G	K=0.1 0.1µS/cm …500µS/cm 0…80°C Zelle mit 2 Elektroden aus Platindraht Sondenmaterial Glas Reinstwasser	
SPT1G	K=1 10µS/cm …10mS/cm 0…80°C Zelle mit 2 Elektroden aus Platindraht Sondenmaterial Glas Allgemeine Anwendungen ohne erhöhte Anforderungen, mittlere Leitfähigkeit	
SPT10G	K=10 500µS/cm …200mS/cm 0…80°C Zelle mit 2 Elektroden aus Platindraht Sondenmaterial Glas Allgemeine Anwendung und erhöhte Anforderungen, hohe Leitfähigkeit	

Leitfähigkeitssonden mit SICRAM-Modul ⑦

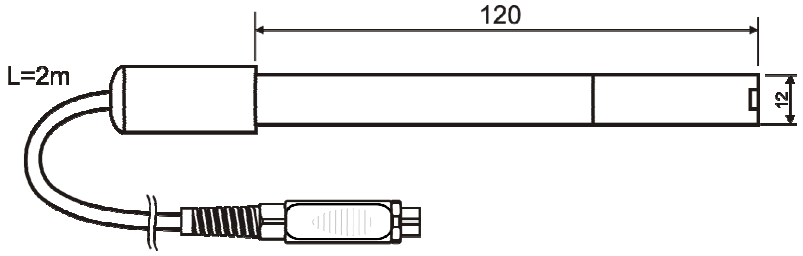
BESTELLKODE	MESSBEREICH UND ANWENDUNG	ABMESSUNGEN
SPT1GS	K=1 10µS/cm …10 mS/cm 0…80 °C Zelle mit 2 Platindrahtelekt-roden Glassonde Allgemeine Verwendung mit Beanspruchung, mittlere Leitfähigkeit Sensor Pt100	

SONDE ZUR MESSUNG VON GELÖSTEM SAUERSTOFF FÜR HD2259.2 UND HD22569.2 ⑥

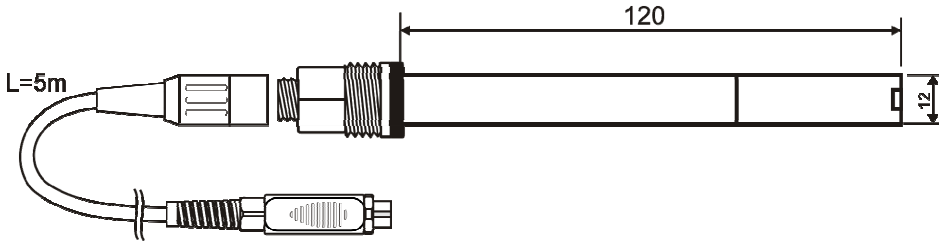
Modell	**DO9709 SS**	**DO9709 SS.5**
Typ	Polarographische Sonde, Silber-Anode, Platin-Kathode	
Anwendungsbereich *Sauerstoffanteil* *Betriebstemperatur*	 0,00…60,00 mg/l 0…45 °C	
Temperatursensor	NTC 100kΩ bei 25 °C	
Genauigkeit	±1 %f.s.	
Membrane	austauschbar	
Kabellänge	2 m	5 m (*)

(*) Kabel mit Anschluss

DO9709SS



DO9709SS.5



TEMPERATURSONDEN

Temperatursonden mit Sensor Pt100 und SICRAM-Modul Ⓢ

Modell	Typ	Anwendungsbereich	Genauigkeit
TP87	Tauchsonde	-50 °C…+200 °C	±0,25 °C (-50 °C…+200 °C)
TP472I.0	Tauchsonde	-50 °C…+400 °C	±0,25 °C (-50 °C…+350 °C) ±0,4 °C (+350 °C…+400 °C)
TP473P.0	Einstechsonde	-50 °C…+400 °C	±0,25 °C (-50 °C…+350 °C) ±0,4 °C (+350 °C…+400 °C)
TP474C.0	Kontaktsonde	-50 °C…+400 °C	±0,3 °C (-50 °C…+350 °C) ±0,4 °C (+350 °C…+400 °C)
TP475A.0	Luftsonde	-50 °C…+250 °C	±0,3 °C (-50 °C…+250 °C)
TP472I.5	Tauchsonde	-50 °C…+400 °C	±0,3 °C (-50 °C…+350 °C) ±0,4 °C (+350 °C…+400 °C)
TP472I.10	Tauchsonde	-50 °C…+400 °C	±0,3 °C (-50 °C…+350 °C) ±0,4 °C (+350 °C…+400 °C)

Temperaturabweichung bei 20 °C 0,003 %/°C

Sonden Pt100 (4-adrig) und Pt1000 (2-adrig) mit TP47-Modul Ⓢ

Modell	Typ	Anwendungsbereich	Genauigkeit
TP47.100	Pt100 4-adrig	-50…+200 °C	Klasse A
TP47.1000	Pt1000 2-adrig	-50…+200 °C	Klasse A
TP87.100	Pt100 4-adrig	-50…+200 °C	Klasse A
TP87.1000	Pt1000 2-adrig	-50…+200 °C	Klasse A

Temperaturabweichung bei 20 °C 0,005 %/°C

TP47 Modul für den Anschluss an Geräte der Baureihe HD22. Sonden Ppt100 (4-adrig) und Pt1000 (2-adrig) **ohne Verstärker- und Linearelektronik** (Vorgehensweise zum Anschluss siehe Seite 41).

Bestellnummern der Geräte Baureihe HD22...

HD2259.2 Gerät HD2259.2 (pH – Redox – Anteil gelöster Sauerstoff – Sättigungsindex – Temperatur), **Datenlogger**, Netzgerät, stabilisiert (Netzspannung 100-240 V AC / 12 V DC, 1A – SWD10), Kalibriergerät HD9709/20, Benutzerhandbuch und Software DeltaLog11.

HD22569.2 Gerät HD2259.2 (pH – Redox – Leitfähigkeit – Widerstand – TDS – Salzgehalt – Anteil gelöster Sauerstoff – Sättigungsindex – Temperatur), **Datenlogger**, Netzgerät, stabilisiert (Netzspannung 100-240 V AC / 12 V DC, 1A – SWD10), Kalibriergerät HD9709/20, Benutzerhandbuch und Software DeltaLog11.

Folgende Vorrichtungen sind separat zu bestellen: pH-/mV-Elektroden, Leitfähigkeitssonden, Sonden zur Messung des gelösten Sauerstoffs und der Temperatur, Bezugslösungen für die verschiedenen Messarten, Verbindungskabel für pH-Elektroden mit S7-Stecker, Kabel für serielle und USB-Anschlüsse zur Datenübertragung an einen PC oder Drucker .

Zubehör für Geräte der Baureihe HD22...

9CPRS232 Serielles Verbindungskabel mit 9-poliger SUB-D-Buchse für RS232C-Schnittstelle.

CP22 USB 2.0-Verbindungskabel, Stecker Typ A und Stecker Typ B.

DeltaLog11 Kopie der Software (Herunterladen und Verwaltung der Daten des PCs) für Betriebssysteme Windows von Windows 98 bis XP.

SWD10 Netzgerät mit Stabilisierung der Netzspannung 100-240 V AC / 12 V DC-1A.

S'print-BT Tragbarer thermischer 24-Spalten-Drucker, serieller Eingang, Papierbreite 58 mm.

HD22.2 Elektrodenhalter für Labors, bestehend aus Sockel mit integriertem Magnetrührer, Stativ und verstellbarer Elektrodenhalter. Höhe max. 380 mm. Für Elektroden mit ∅12 mm.

HD22.2.1 Verbindungskabel für die Speisung über ein Gerät der Baureihe HD22xx.2.

HD22.3 Elektrodenhalter mit Sockel aus Metall. Frei positionierbarer und flexibler Arm für Elektrodenhalter. Für Elektroden mit ∅ 12 mm

HD22BT Bluetooth-Modul für die kabellose Datenübertragung zwischen Gerät und PC. **Die Installation des Moduls ist dem Unternehmen Delta Ohm vorbehalten.**

HD USB.KL1 USB/Bluetooth-Konverter. Anschluss an den PC für die kabellose Verbindung des Geräts mit dem Modul HD22BT.

TP47 Steckverbinder für den Anschluss der Sonden Pt100 (4-adrig) und Pt1000 (2-adrig) an die Geräte der Baureihe HD22... ohne Verstärker- und Linearelektronik.

Zubehör für Geräte der Baureihe HD2259.2 und HD22569.2
pH-Eingang

pH-ELEKTRODEN OHNE SICRAM-MODUL (EINGÄNGE ① UND ②)

KP20 Kombinierte pH-Gelelektrode für den allgemeinen Gebrauch mit Schraubverbinder S7, Epoxidkörper.

KP30 Kombinierte pH-Gelelektrode für den allgemeinen Gebrauch, Kabel (1 m) mit BNC, Epoxidkörper.

KP 50 Kombinierte pH-Gelelektrode für den allgemeinen Gebrauch (Lacke, Emulsionen) mit Schraubverbinder S7, Glaskörper.

KP 61 Kombinierte pH-Elektrode mit 3 Diaphragmen (Milch, Cremen usw.) mit Schraubverbinder S7, Glaskörper.

KP 62 Kombinierte pH-Gelelektrode mit 1 Diaphragma (Reinwasser, Lacke) mit Schraubverbinder S7, Glaskörper.

KP 63 Kombinierte pH-Elektrode für den allgemeinen Gebrauch (Lacke), Kabel (1 m) mit BNC, Elektrolytlösung KC1 3M, Glaskörper.

KP 64 Kombinierte pH-Elektrode (Wasser, Lacke, Emulsionen usw.) Elektrolytlösung KC1 3M mit Schraubverbinder S7, Glaskörper.

KP 70 Kombinierte pH-Mikrogelelektrode Ø 6,5 mm (pastenförmige Gemische, Brot, Käse usw.) mit Schraubverbinder S7, Glaskörper.

KP 80 Kombinierte pH-Spitzelelektrode mit Schraubverbinder S7, Glaskörper.

CP Verlängerungskabel 1,5 m mit BNC-Steckern und S7 für kabellose Elektrode mit Schraubverbinder S7.

CP5 Verlängerungskabel 5 m mit BNC-Steckern und S7 für kabellose Elektrode mit Schraubverbinder S7.

CE Schraubverbinder S7 für pH-Elektrode.

BNC BNC-Buchse für Verlängerungskabel Elektrode.

pH-ELEKTRODEN MIT SICRAM-MODUL (EINGANG ③)

KP63TS Kombielektrode pH/Temperatur, Sensor Pt100 mit SICRAM-Modul, Glaskörper, Ag/AgCl sat KCl.

SICRAM-MODUL MIT BNC-EINGANG FÜR pH- ELEKTRODEN (EINGANG ③)

KP47 SICRAM-Modul für pH-Elektrode mit BNC-Standardanschluss.

ORP-ELEKTRODEN (EINGÄNGE ① UND ②)

KP90 REDOX-PLATIN-Elektrode für den allgemeinen Gebrauch mit Schraubverbinder S7, Elektrolytlösung KC1 3M , Glaskörper.

KP91 REDOX-PLATIN-Gelelektrode für den allgemeinen Gebrauch ohne Beanspruchung, Kabel (1 m) mit BNC, Epoxidkörper.

pH-STANDARDLÖSUNGEN

HD8642 Pufferlösungen 4,01 pH – 200 ccm

HD8672 Pufferlösungen 6,86 pH – 200 ccm

HD8692 Pufferlösungen 9,18 pH – 200 ccm

REDOX-STANDARDLÖSUNGEN

HDR220 Redox-Pufferlösung 220 mV – 0,5 l

HDR468 Redox-Pufferlösung 468 mV – 0,5 l

ELEKTROLYTLÖSUNGEN

KCL 3M Gebrauchsfertige Lösung zur Füllung der Elektroden

REINIGUNG UND WARTUNG

HD62PT Lösung zur Reinigung der Diaphragmen (Thiocarbamid in HCl) – 200 ml

HD62PP Lösung zur Reinigung von Protein (Pepsin in HCl) – 200ml

HD62RF Lösung zur Regenerierung der Elektroden (Fluorwasserstoffsäure) –100 ml

HD62SC Lösung zur Aufbewahrung der Elektroden – 200 ml

Zubehör für Gerät der Baureihe HD22569.2
Eingang zur Messung der Leitfähigkeit

SONDEN ZUR MESSUNG DER LEITFÄHIGKEIT UND KOMBISONDEN LEITFÄHIGKEIT/ TEMPERATUR OHNE SICRAM-MODUL *(Eingang ⑧)*

SP06T	Kombisonde Leitfähigkeit/Temperatur mit 4-Platinelektroden, Pocankörper. Zellkonstanten K = 0,7. Messbereich 5 µS/cm …200 mS/cm, 0…90 °C.
SPT401.001	Kombisonde Leitfähigkeit/Temperatur mit 2-Stahlelektroden AISI 316. Zellkonstanten K = 0,01. Messbereich 0,04 µS/cm …20 µS/cm, 0…120 °C.
SPT01G	Kombisonde Leitfähigkeit/Temperatur mit 2-Platindrahtelektroden, Glaskörper. Zellkonstanten K = 0,1. Messbereich 0,1 µS/cm …500 µS/cm, 0…80 °C.
SPT1G	Kombisonde Leitfähigkeit/Temperatur mit 2-Platindrahtelektroden, Glaskörper. Zellkonstante K = 1. Messbereich 10 µS/cm …10 mS/cm, 0…80 °C.
SPT10G	Kombisonde Leitfähigkeit/Temperatur mit 2-Platindrahtelektroden, Glaskörper. Zellkonstante K = 10. Messbereich 500 µS/cm …200 mS/cm, 0…80 °C.

KOMBISONDEN LEITFÄHIGKEIT/TEMPERATUR MIT SICRAM-MODUL *(Eingang ⑦)*

SPT1GS	Kombisonde Leitfähigkeit/Temperatur mit 2-Platindrahtelektroden, Glaskörper mit SICRAM-Modul. Zellkonstante K = 1. Messbereich 10 µS/cm …10 mS/cm, 0…80 °C.

STANDARD-LEITFÄHIGKEITSLÖSUNGEN

HD8747	Standard-Kalibrierlösungen 0,001 mol/l entsprechend 147 µS/cm bei 25 °C – 200ccm.
HD8714	Standard-Kalibrierlösungen 0,01 mol/l entsprechend 1413 µS/cm bei 25 °C – 200ccm.
HD8712	Standard-Kalibrierlösungen 0,1 mol/l entsprechend 12880 µS/cm bei 25 °C – 200ccm.
HD87111	Standard-Kalibrierlösungen 1 mol/l entsprechend 111800 µS/cm bei 25 °C – 200ccm.

Zubehör für Geräte der Baureihe HD2259.2 und HD22569.2
Eingang zur Messung von gelöstem Sauerstoff

KOMBISONDEN GELÖSTER SAUERSTOFF/TEMPERATUR *(Eingang ⑥)*

DO9709 SS Kombisonde O_2/Temperatur mit austauschbarer Membrane, drei Membranen, 50 ml Nulllösung, 50 ml Elektrolytlösung. Kabellänge 2 m. Abmessungen Ø 12 mm x 120 mm.

DO9709 SS.5 Kombisonde O_2/Temperatur mit Anschluss, austauschbare Membrane, drei Membranen, 50 ml Nulllösung, 50 ml Elektrolytlösung. Kabellänge 5 m. Abmessungen Ø 12 mm x 120 mm.

ZUBEHÖR

DO9709 SSK Zubehörset für Sonde DO9709 SS bestehend aus drei Membranen, 50 ml Nulllösung, 50 ml Elektrolytlösung.

DO9709.20 Kalibriergerät für polarographische Sonden DO9709SS und DO9709SS.5.

Zubehör für Geräte der Baureihe HD22...
Temperatur-Eingang

***TEMPERATURSONDEN MIT SICRAM-MODUL** (Eingang ⑤)*

TP87	Tauchsonde – Sensor Pt100. Sondenschaft Ø 3 mm, Länge 70 mm Kabellänge 1 Meter
TP472I.0	Tauchsonde – Sensor Pt100. Sondenschaft Ø 3 mm, Länge 230 mm Kabellänge 2 Meter
TP473P.0	Einstechsonde – Sensor Pt100. Sondenschaft Ø 4 mm, Länge 150 mm Kabellänge 2 Meter
TP474C.0	Kontaktsonde – Sensor Pt100. Sondenschaft Ø 4 mm, Länge 230 mm, Kontaktfläche Ø 5 mm, Kabellänge 2 Meter
TP475A.0	Luftsonde – Sensor Pt100, Sondenschaft Ø 4 mm, Länge 230 mm, Kabellänge 2 Meter
TP472I.5	Tauchsonde – Sensor Pt100, Sondenschaft Ø 6 mm, Länge 500 mm, Kabellänge 2 Meter
TP472I.10	Tauchsonde – Sensor Pt100, Sondenschaft Ø 6 mm, Länge 1000 mm, Kabellänge 2 Meter

TEMPERATURSONDEN
***MIT TP47-MODUL** (EINGANG ⑤)*

TP47.100	Tauchsonde – Direktsensor Pt100 (4-adrig) mit Anschluss Sondenschaft Ø 3 mm, Länge 230 mm Verbindungskabel (4-drahtig) mit Anschluss, Länge 2 Meter
TP47.1000	Tauchsonde – Sensor Pt1000. Sondenschaft Ø 3 mm, Länge 230 mm Verbindungskabel (2-drahtig) mit Anschluss, Länge 2 Meter
TP87.100	Tauchsonde – Sensor Pt100. Sondenschaft Ø 3 mm, Länge 70 mm Verbindungskabel (4-drahtig) mit Anschluss, Länge 1 Meter
TP87.1000	Tauchsonde – Sensor Pt1000. Sondenschaft Ø 3 mm, Länge 70 mm Verbindungskabel (2-drahtig) mit Anschluss, Länge 1 Meter

ALLGEMEINES ZUBEHÖR FÜR GERÄTE DER BAUREIHE HD22…

TP47	Modul für den Anschluss an Geräte der Baureihe HD22. Sonden Pt100 (4-adrig) und Pt1000 (2-adrig) **ohne Verstärker- und Linearelektronik** (Vorgehensweise zum Anschluss siehe Seite 41).

INHALTSVERZEICHNIS

Einleitung **5**

Beschreibung des Displays **6**

Beschreibung des Tastenfelds **13**

Beschreibung des Menüs **16**

Benutzerverwaltung **21**

Einstellungen 21
Zugriff auf das Gerät 21
Dem Verwalter vorbehalteneFunktionen 22

Messung des pH-Werts **23**

Automatische oder manuelle Temperaturkompensation des pH-Meßwerts 24
Kalibrierung der pH-Elektrode 25
Kalibrierung 25
Eigenschaften der temperaturbedingten Delta OHM-Standardlösungen 27

Messung der Leitfähigkeit **28**

Automatische oder manuelle Temperaturkompensation bei Leitfähigkeitsmessungen 30
Messung des Widerstands, Salzgehalts und TDS 31
Kalibrierung der Leitfähigkeitssonde 31
Automatische Kalibrierung der Leitfähigkeit mit gespeicherten Standardlösungen 32
Manuelle Kalibrierung der Leitfähigkeit mit nicht gespeicherten Standardlösungen 34
Tabelle mit Standardlösungen bei 147 µS/cm, 1413 µS/cm, 12880 µS/cm und 111800 µS/cm 36

Messung von gelöstem Sauerstoff **37**

Messverfahren 37
Kalibrierung von Sonden zur Messung von gelöstem Sauerstoff 38
Ersatz der Elektrolytlösung und/oder der Membrane 39
Kontrolle des Sondenzustandes 39
Kontrolle des Null-Wertes der Sonde 39
Lagerung der Sonden zur Messung von gelöstem Sauerstoff 40

Messung der Temperatur **41**

Messverfahren 41
Anschluss eines TP47-Steckverbinders für Sonden des Typs Pt100 oder Pt1000 42
Direktanschluss des Sensors Pt100 (4-drahtig) an eine Steckverbindung DIN 45326 43

Verwendung der Temperatursonden – Hinweise **44**

Lagerung des Geräts **45**

Die häufigsten Probleme, mögliche Ursachen und Behebung bei Messungen des pH-Werts, der Leitfähigkeit und des gelösten Sauerstoffs **46**

Betriebsweise des Geräts 46
pH-Messung 46
Messung der Leitfähigkeit 47
Messung von gelöstem Sauerstoff 47

Signalisierungen des Geräts und Störungen **48**

Serielle und USB-Schnittstellen **49**

Anschluss an einen PC **53**

Anschluss an die serielle RS232C-Schnittstelle 53
Anschluss an den USB 2.0 Port 53
Bluetooth-Verbindung 55

Speicherfunktionen und Datenübertragung an einen PC **56**

Speicherfunktion ... 56
Speicher löschen ... 57
Die Funktion PRINT ... 57
Ersatz der Pufferbatterie ... 59
Hinweis zur Funktionsweise und Betriebssicherheit ... 60
HD22.2 Elektrodenhalter mit Magnetrührer für Labors ... 61
HD22.3 Elektrodenhalter für Labors ... 61
Allgemeine Technische Geräteeigenschaften der Baureihe HD22… ... 63
TECHNISCHE EIGENSCHAFTEN
HD2259.2 pH – mV – mg/l O_2 – %O_2 – mbar – °C – °F ... 65
TECHNISCHE EIGENSCHAFTEN
HD22569.2 pH – mV – χ – Ω – TDS – NaCl – mg/l O_2 – %O_2 – mbar – °C – °F ... 67
Technische Angaben der Sonden für Geräte der Baureihe HD22... 71
pH-Elektroden für HD2259.2 und HD22569.2 ① ② ... 71
Redox-Elektroden für HD2259.2 und HD22569.2 ① ② ... 73
Leitfähigkeitssonden mit 2 oder 4 Elektroden für HD22569.2 ... 74
Sonde zur Messung von gelöstem Sauerstoff für HD2259.2 und HD22569.2 ⑥ ... 75
Temperatursonden ... 76
Temperatursonden mit Sensor Pt100 und SICRAM-Modul ⑤ ... 76
Sonden Pt100 (4-adrig) und Pt1000 (2-adrig) mit TP47-Modul ⑤ ... 76
Bestellnummern der Geräte Baureihe HD22... ... 77
Zubehör für Geräte der Baureihe HD22... ... 77
Zubehör für Geräte der Baureihe HD2259.2 und HD22569.2 pH-Eingang ... 78
pH-Elektroden ohne SICRAM-Modul (Eingänge ① und ②) ... 78
pH-Elektroden mit SICRAM-Modul (Eingang ③) ... 78
SICRAM-Modul mit BNC-Eingang für pH- Elektroden (Eingang ③) ... 78
Zubehör für Gerät der Baureihe HD22569.2 Eingang zur Messung der Leitfähigkeit ... 80
Zubehör für Geräte der Baureihe HD2259.2 und HD22569.2 Eingang zur Messung von gelöstem Sauerstoff ... 81
Zubehör für Geräte der Baureihe HD22... Temperatur-Eingang ... 82

Mit der Umsetzung des Elektro- und Elektronikgesetzes dürfen mit diesem Symbol

gekennzeichnete Elektrogeräte nicht mehr zusammen mit dem Hausmüll entsorgt werden.
Gemäß der EG Richtlinie 2002/96/EC sind Händler, Hersteller und Importeure zur Rücknahme verpflichtet.
Europäische Benutzer von Elektrogeräten haben daher die Möglichkeit, Altgeräte bei Neukauf zurückzugeben.
Die rechtswidrige Entsorgung kann durch Geldbuße geahndet werden.

GARANZIA
GARANTIE

GUARANTEE
GARANTIA

Questo certificato deve accompagnare l'apparecchio spedito al centro assistenza.
IMPORTANTE: La garanzia è operante solo se il presente tagliando sarà compilato in tutte le sue parti.

This guarantee must be sent together with the instrument to our service centre.
N.B.: Guarantee is valid only if coupon has been correctly filled in all details.

Le certificat doit porter le cachet du revendeur et la date d'achat. A défaut, la garantie sera comptée à partir de la date de la sortie d'usine.
ATTENTION: Pour bénéficier de la garantie, le présent certificat doit obligatoirement accompagner l'appareil présumé défectueux.

Dieser Garantieschein muss dem Gerät bei der Spedition an den Kundendienst beiliegen.
ACHTUNG: Die Garantie ist nur gültig, wenn dieses Formular in allen Teilen ausgefüllt ist.

Este certificado debe acompañar al aparato enviado al centro de asistencia.
IMPORTANTE: La garantía es válida solo si el presente cupón ha sido completado en su totalidad.

Instrument type ❑ **HD2259.2** ❑ **HD22569.2**

Serial number _____

RENEWALS

Date _____	Date _____
Inspector _____	Inspector _____
Date _____	Date _____
Inspector _____	Inspector _____
Date _____	Date _____
Inspector _____	Inspector _____

CE CONFORMITY	
Safety	EN61000-4-2, EN61010-1 LEVEL 3
Electrostatic discharge	EN61000-4-2 LEVEL 3
Electric fast transients	EN61000-4-4 LEVEL 3
Voltage variations	EN61000-4-11
Electromagnetic interference susceptibility	IEC1000-4-3
Electromagnetic interference emission	EN55020 class B